取扱説明書

電気伝導率計

形式：ZVF

富士電機システムズ株式会社

INZ-TN2ZVF

はじめに

このたびは，富士の電気伝導率計（形式：ZVF）をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上で電気伝導率計の据付け，運転，保守をしてください。取扱いを誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この電気伝導率計の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの電気伝導率計を改造しないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカーにご相談ください。
・この取扱説明書は，実際に電気伝導率計をお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

製　造　者：富士電機計測機器株式会社
形　　式：本体銘板に記す。
製造年月日：本体銘板に記す。
製　造　国：日本

お 願 い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中の分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

© 富士電機システムズ株式会社 2000

発　　行	2000-05
改訂１版	2001-01
改訂２版	2005-02

●警　　告

静電放電
変換部には静電気によって損傷を受ける部品が使用されています。本機器の保守サービスの際には必ず静電気を防止する措置を取り，交換用部品の運送には導電包装を使用してください。修理作業は接地された作業場で接地されているはんだごてとリストバンドを使用して行い，静電気を防止してください。

●警　　告

設置と配線
変換部には，JIS，IEC，米国，またはカナダの該当する規格に適合した備品のみを使用してください。当社は，本機器の誤使用に対し責任を負わないものとします。

●注　　意

製品は衝撃吸収材で丁寧に梱包されていますが，落下などにより強い衝撃を受けた場合には製品が損傷・破損することがあります。十分に注意して取り扱ってください。

●注　　意

変換部は防水構造となっていますが，変換部が水中につかったり大量に濡れたりすると故障する恐れがあります。
本器の洗浄に，研磨剤や溶剤を使用しないでください。

●注記

- 本書の内容は断りなく変更することがあります。当社は，以下のような原因による製品の破損，故障，損失に対して責任を負わないものとします。
  - ユーザによる誤操作
  - 本製品の適用アプリケーション以外での使用
  - 不適当な環境やユーティリティプログラムにおける使用
  - 当社認定技術者以外の者による関連機器の修理・変更

●保証と修理

- 当社の製品に関して，工場出荷日から12ヶ月の期間において，通常使用下での製造上の欠陥に対する保証を行います。磨耗や破損，不適切な保守作業，腐食，化学工程の影響による損害は本保証の対象とはなりません。

- 保証による交換・修理（当社判断）を請求する場合，当社営業担当者までご連絡ください。このとき，下記情報も一緒にお知らせください。
  - 形名，シリアル番号
  - 使用期間，プロセスの内容説明
  - 不適合の内容，発生状況
  - 機器の異常に関連すると考えられるプロセスや環境の状態
  - 保証または保証外修理のどちらによる請求かを明記

- 返送する製品はその発送前に洗浄・殺菌を行い，プロセス液が製品に残留しないように注意してください。当社の保守担当者の健康と安全のため，洗浄・殺菌処理済の旨の証明書を添付し，また，製品が使用されていたプロセス液の全構成成分についても安全データシートに記載してください。

1. 仕様の確認

お手元に届いたら丁寧に開梱し，輸送時の損傷がないことを点検してください。

損傷が発見された場合には，製品到着時の梱包材（外箱を含む）を廃棄せずに保管しておき，直ちに配送会社および当社営業所にお知らせください。

また，本器は，指定された仕様になっています。念のため，ご指定どおりの仕様であること，標準付属品（「2.2」項参照）に不足のないことを確認してください。

仕様の確認は，荷札または変換部内のネームプレートに表記してある形式指定で行います。形式指定の意味は，巻末の「仕様書」を参照してください。

TYPE	ZVF	SUPPLY	AC100V 50/60Hz
SUFFIX		OUTPUT	DC4-20mA
		SER.NO	
Made in Japan		MFD.	

ネームプレートの記載例

2. 測定を開始する前に必要なこと

入手したままの状態で作動させたとき，本器は，工場出荷時に設定きれた運転パラメータ（初期データ）による動作をします。

測定を開始する前に，初期データが運転条件に適合しているか検討してください。そして，必要があれば，希望する動作をするよう設定し直してください。

初期データの検討には，「10.6.5」項のユーザー設定表控えをご利用ください。

運転パラメータを設定し直した場合は，変更データをこの「ユーザー設定表控え」などに記録しておくことをお勧めします。

3. 本取扱鋭明書の内容

この取扱祝明書は，電気伝導率計の設置方法，運転パラメータの設定方法，点検・保守方法など，取扱いに関する全てを説明したものです。また，電気伝導率計をより深く理解していただくために，測定原理や仕様も示してあります。

なお，この取扱説明書では，装置としてはスタンド形を説明しています。

仕様が一部異なる製品およびお客様側で装置として取りまとめる場合は，この説明書に準じてご使用ください。

また，架取付けを指定された場合は水質計取付け架の取扱説明書も参照してください。

安全上のご注意

ご使用の前にこの「安全上のご注意」をよくお読みの上正しくお使いください。

- ここに示した注意事項は，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損害のみの発生が想定される場合。

- 本書は，使用する内容により，次のようなシンボルマークを使用しています。

注意	操作や機能を知る上で，注意すべきことがらを記述してあります。

据付け，配線，配管上の注意事項

危険

- 本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災などの重大な事故の原因になります。

注意

⑴ 据付け，移動，再据付けと，それに伴う配管，配線工事は，専門業者またはお買い上げ先に依頼してください。不完全な据付けは，転倒事故，感電，けがの原因になります。

⑵ アース線を指定場所に確実に接続してください。アースには，JIS D種接地工事が必要です。規定の接地を行なわない場合は，感電の恐れがあります。

＜据付け，配線，配管業者殿への注意事項＞

感電，火災，けがの要因を除去するために，次のことを必ず守ってください。

- 電気伝導率計を持ち上げるときには，必ず手袋を着用してください。
- 配線工事作業は，供給電源をOFFにして行なってください。感電の恐れがあります。
- 接地線は，600V-IV線，線径2mm^{2}以上の絶縁耐力のあるものを使用してください。
- 本製品を取扱説明書に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。
- 配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。
- 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。
- 配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
- 入出力配線は，床，壁などに固定し，電線保護具を使用してください。
- 入出力端子台への接続は，圧着端子を使用してください。

運転上の注意事項

注意

⑴ 運転中に製品の各ユニットの端子台に不用意に触れないようにしてください。感電の恐れがあります。

⑵ 製品の各ユニットを引き出したり，カバーを外したままで連続運転を行わないでください。カバーに引っ掛かり，けがをする恐れがあります。

⑶ 長期間運転を休止する場合は，通常の運転停止方法とは異なります。取扱説明書の指示に従ってください。また，再立ち上げの場合も取扱説明書の指示に従ってください。十分な性能が出ないばかりか，感電やけがの恐れがあります。

保守，点検上の注意事項

⚠ 注意

(1) 化学的知識のある方が薬品を取扱ってください。取扱いを誤ると，けがや火傷の恐れがあります。
(2) 試薬調製などで薬品を取扱うときは，必ず保護眼鏡をしてください。調製，操作中に薬品が眼に入らないように注意してください。
(3) メスピペット，ホールピペット使用して薬品を調製するときは，必ずピペッタなどの吸引器を使用してください。口での吸引は，誤飲の恐れがあります。
(4) ガラス電極などの交換時にぶつけて割らないように注意ください。けがの恐れがあります。
(5) 水質計には下記のような試薬が使用されています。万が一身体や衣服に付着した場合は，直ちに大量の水道水で洗浄してください。目に入った場合は，速やかに医療機関で受診してください。

製　　品	形式	運転試薬	校正試薬
アルカリ度計	ZVE	希硫酸	pH標準液(6.86,4.01,9.18など)
残留塩素計	ZVC	酢酸	DPD法試薬，OT法試薬
無試薬形遊離塩素計	ZVD	――――	DPD法試薬，OT法試薬
pH計	ZVA	KCℓ 3.3moℓ /L溶液	pH標準液(6.86,4.01,9.18など)

(6) ヒューズが溶断した場合は，その原因を確認の上，必ず同容量，同形式のものと交換してください。感電，事故の原因になります。
(7) 交換部品は，メーカー指定品以外は使用しないでください。十分な性能が発揮できないばかりか，事故や故障の原因になります。
(8) 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理ください。

その他

⚠ 注意

- 取扱説明書を見ても判らない故障の場合，必ず販売店または当社の技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると感電やけがの恐れがあります。

目　次

はじめに ····· i

安全上のご注意 ····· iv

1．概　要 ····· 1−1
1.1　概　要 ····· 1−1
1.2　アプリケーション ····· 1−1

2．納入品の確認 ····· 2−1
2.1　納品の形態 ····· 2−1
2.2　解梱に当たっての注意事項 ····· 2−1

3．設置および配線・配管 ····· 3−1
3.1　設　置 ····· 3−1
3.1.1　設置場所 ····· 3−1
3.1.2　据付け ····· 3−1
3.2　変換部の据付け ····· 3−2
3.2.1　変換部の設置準備 ····· 3−2
3.2.2　変換部の取付け ····· 3−3
3.3　検出部の据付け ····· 3−4
3.3.1　検出部の設置準備 ····· 3−4
3.3.2　検出部の取付け ····· 3−4
3.4　配　管 ····· 3−5
3.4.1　配管材料 ····· 3−5
3.4.2　サンプリング配管の施行 ····· 3−5
3.5　配　線 ····· 3−7
3.5.1　変換部に施す配線の種類 ····· 3−7
3.5.2　ケーブル引込み口 ····· 3−8
3.5.3　配線準備 ····· 3−9
3.5.4　電源配線 ····· 3−11
3.5.5　接点信号の配線 ····· 3−13
3.5.6　アナログ出力信号の配線 ····· 3−13
3.5.7　検出器配線 ····· 3−14
3.5.8　他の検出器システム ····· 3−14

4．各部の名称と機能，およびキー操作の要領 ····· 4−1
4.1　検出部の名称と機能 ····· 4−1
4.2　変換部の構成 ····· 4−2
4.3　変換部の操作一般 ····· 4−3
4.4　操作キーの説明 ····· 4−5
4.5　パスコードの設定 ····· 4−6
4.5.1　パスコード保護 ····· 4−6
4.6　表示画面の例 ····· 4−6
4.7　表示機能 ····· 4−7

5．運　　転 ····· 5−1
5.1　運転準備 ····· 5−1
5.1.1　設置および配管・配線施工状態の点検 ····· 5−1
5.1.2　測定水の供給 ····· 5−1
5.1.3　電源の供給 ····· 5−1
5.1.4　測定モードにおける主な動作（工場出荷時のパラメータ設定による） ····· 5−1
5.1.5　設定パラメータのチェックと初期値の変更 ····· 5−2

5.1.6　校　正 ・・・

10. 付　録 ・・・

1．概　要

1.1　概　要

電気伝導率計の基本構成機器は，検出部と変換部です。

検出部は，センサと流通形ホルダで構成されます。

検出部は，変換部から所定の周波数と電圧を持つ矩形波交流電圧の印加を受けて，変換部には測定液の電気伝導率に比例した電流信号と補償用の温度信号を渡します。

センサは，２電極式で，セル定数は10cm^{-1}です。また，このセンサには，温度補償用測温抵抗体であるPt1000Ωを内蔵させています。

当社では，本取扱説明書の指示に従わずに使用した場合の機器の性能については，責任を負いません。

1.2　アプリケーション

本器は，工業プロセスにおける連続オンライン測定で使用されるものです。本器は，その簡易な操作およびマイクロプロセッサを使用した性能と高度な自己診断機能を組合せて，最新の要求に応えた分析計です。その測定は自動プロセス制御システムの一環として使用することができ，また，プロセスの警報の通知，製品品質のモニタリング，薬液注入/中和システム用の簡単な制御装置としても利用できます。

変換部は，厳しい使用環境にも耐えられるように設計されています。変換部は，JIS C0920防水形（IP65，NEMA4X）ハウジングとケーブルグランドでしっかりと保護されているため，屋内または屋外のどちらにも設置できます。変換部のケースカバーを開けずに前面のポリカーボネート製窓の上から操作キーを押して操作することができるため，日常的な操作においても機器の防水・防塵構造を維持することができます。

変換部は，壁，パイプ，パネル取付け（オプションの各取付用金具使用）が可能なため，操作が簡単に行えるような位置を選んで設置することができます。検出部は変換部の近くに設置して，校正が簡単に行えるように，またその性能が最大限に発揮できるようにしてください。

変換部の出荷時には，汎用値が初期値として設定されています（初期設定項目については「６」章および「10.6」項に記載されています）。この初期設定で簡単に操作を開始することができますが，使用条件に合わせて設定を変更してください。変更する項目は，例えば接点出力の警報点があります。

設定を変更した場合は，その変更を本書の「10.6」項の余白部分に記録しておいてください。本器は，モニタ，制御装置，警報装置としての用途を持つため，設定項目は多岐にわたっています。

本取扱説明書では，市販されている他社製の検出部との組合せで本変換部を使用する方法について詳細に説明しています。本書と使用する検出部の取扱説明書をよくお読みになり正しくご使用ください。

当社の変換部は，欧州規格（CEマーキング）に適合するように設計，製造されています。変換部は，EN 50082-2，EN 55022 ClassA，低電圧安全指令IEC 1010の厳格な要求基準を満たしており，厳しい設置環境下においても長期にわたる正確な測定を保証しています。

2．納入品の確認

2.1　納品の形態

電気伝導率計の本体は検出部と変換部の２つのユニットから構成され，標準付属品が添付されます。
両ユニットが適切に配置され，配線・配管により結合されて，装置としての機能をはたします。
両ユニットを組み合わせて，電気伝導率計としてご使用になる場合，３つの納品形態があります。

① お客様で必要な付属機器をご用意になって, 装置としての取りまとめを実施される場合は, 両ユニットは単体ごとに梱包して，納品されます。
② 装置としての取りまとめを当社側にご用命になり，スタンド形を指定された場合には,「10.1」項および「10.2」項の形態で納入されます。
③ 架取付けを指定された場合には，水質計取付架の取扱説明書も参照してください。

2.2　解梱に当たっての注意事項

① 電気伝導率計は精密計器ですので，取扱いには十分に注意してください。
② 出荷に当たっては十分にチェックを行っていますが, 解梱しましたら, 念のために表２－１の構成機器と標準付属品が，全てそろっているか確認してください。
③ 予備品を購入されたときは，表２－２に記載のものが，全てそろっているか確認してください。

表２－１　構成機器と標準付属品

区　分	名　　称	形式または仕様	数量	備　　考
本　体	変換部		１台	「10.3.1」項参照
	検出部	２電極式，セル定数 10cm^{-1}，SUS316	１台	「10.3.2」項参照
標準付属品	ヒューズ	0.1 Ａタイムラグヒューズ	１個	

表２－２　５年分予備品

品　　名	形　式	仕　　様	数量
変換部ヒューズ	ZVKF5Y01	0.1A タイムラグヒューズ	５個

3．設置および配線・配管

電気伝導率計は，表示を見たりキー操作を行ったりすることができる場所に設置します。
本章では，設置場所の選び方，取付けおよび配線の要領を説明します。

3.1　設　置

3.1.1　設置場所

電気伝導率計は，次のような条件の持った場所に設置してください。

- 雨水などの降りかからない，建屋内やキュービクル内。
- 付近にリレー回路や電力回路が設置されていない所。
- 腐食性ガスのない所
  腐食性ガスは，器内の電気部品を傷めることがあるので好ましくありません。
- 機械的振動の少ない所
  振動があると，外部配線などの接続が不完全になることがあります。
- 温度変化が少なく，常温に近い所
  -10 ～ 55℃の範囲を超えないことが必要です（検水が凍結しないこと）。
- 10 ～ 90%RH の湿度が維持される所
  長時間, 高湿度または低湿度になる所は避けてください。25～85%RHで常用することをお勧めします。

3.1.2　据付け

スタンド形および架取付の場合は，水はけの良い“ コンクリート基礎 ”などに，アンカーボルト（M12）で固定してください。

システムコンポーネント形の場合は，各ユニットをそれぞれ専用の取付金具でパイプ（呼び 50A)または，ラックに取り付けてください。ただし，これらの取付金具は，ご指定のあった場合にだけ，添付されます。

以下の各項においては, システムコンポーネント形の場合の各ユニットの据付け方法について, ご説明します。

また，システムコンポーネント形の場合には，次の事項に留意して，設置，配管，配線を行ってください。

① 各ユニットの配置は,「10.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

② 配管は,「3.4」項および「10.2」項のスタンド形の例をご参考ください。

③ 配線について

本器では，下記部品は，オプション品となっております。指定があった場合には，下記部品は，スタンド形の場合は，電源中継箱に収納しております（システムコンポーネント形の場合は，これらのオプション品の指定不可としておりますので，お客様側でご用意願います)。

- 形式指定 10 桁目：A＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ
- 形式指定 10 桁目：B＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ＋出力用アレスタ

なお, スタンド形の場合, 形式指定 10桁目にてＡまたはＢの指定がありますと, 電源中継箱が取り付けられます。電源中継箱がある場合には、外線取合箇所は，電源中継箱と変換部の２箇所となります。

スタンド形で電源中継箱がない場合と，システムコンポーネント形の場合は，外線取合は，変換部の１箇所となります。

本章の「3.5」項では，配線については，電源中継箱がない場合について説明します（電源中継箱がある場合は,「10.4.1」項を参照ください)。

3.2　変換部の据付け

3.2.1　変換部の設置準備

(1) 別添部品の組み込み

別項目手配品の保守品によって指定されるオプション部品（取付け金具，コンジット接続用アダプタなど）は，別添されます。これらの部品は，紛失を避けるために，前もって組み込んでおくことをお勧めします（組み込みは，「3.2.2」項を参考に行ってください）。

(2) 取付け用設備

操作しやすい位置となるよう，変換部を固定する設備を設けてください。

① パイプ取付けの場合

変換部は，Uボルトでスタンション（パイプ）に固定されます。堅牢な外径φ60.5mmのパイプを垂直方向（水平方向も可能）に設けてください。

② 壁面取付けの場合

変換部を，3本のM8ボルト（付属しません）で固定します。図３－１のように，取付け面に穴加工を施してください。

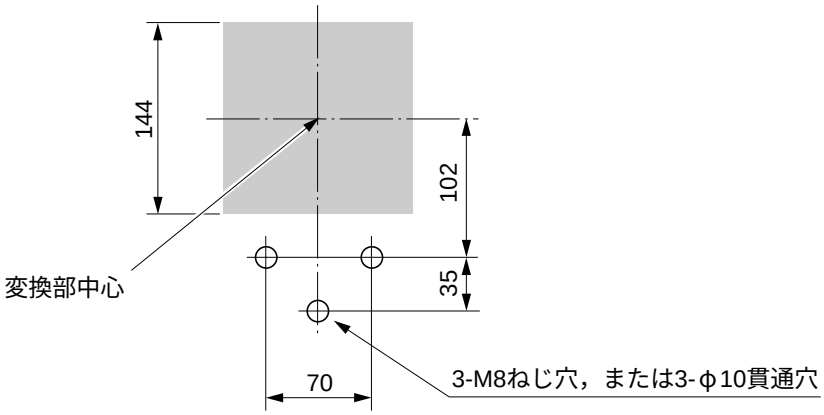


図３－１　壁面取付けの場合の穴加工

③ パネル取付けの場合

取付け付置に，図３－２に示すパネルカットを施してください。

パネルの厚さは，12mm以下であることが必要です。

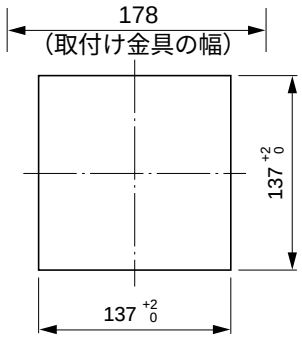


図３－２　パネル取付けの場合のパネルカット寸法

3.2.2　変換部の取付け

(1)　パイプ取付けの場合

図３－３に，パイプ取付け用金具と取付けの要領を示します。

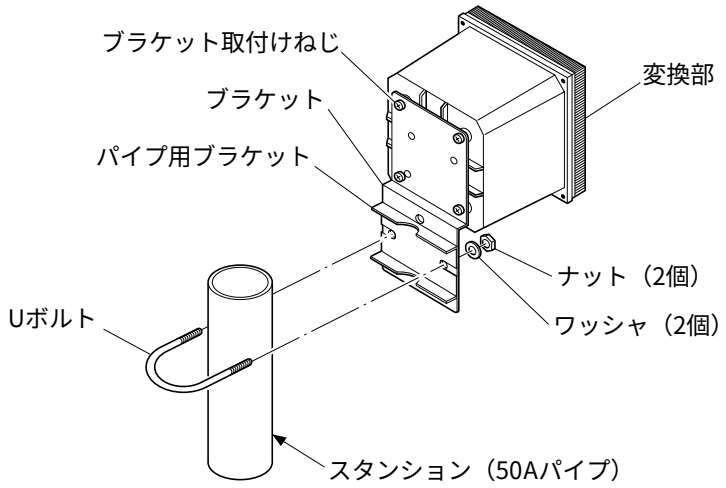
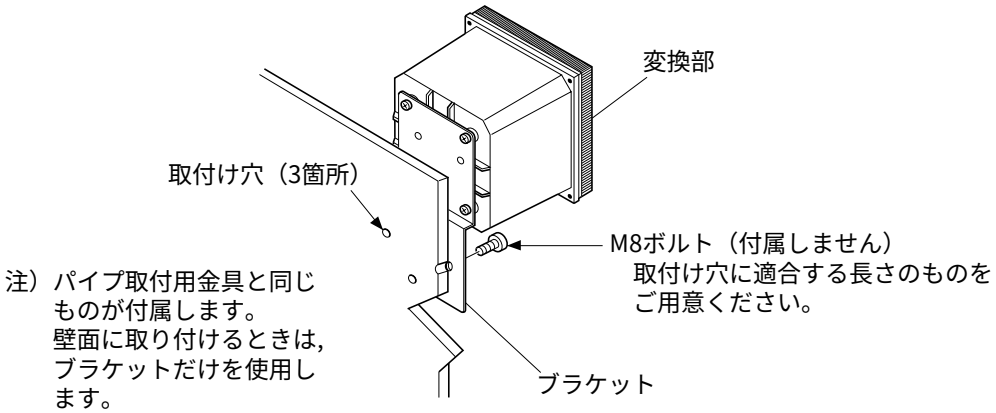


図３－３　パイプへの取付け要領（取付金具形式：ZVJFK101）

(2)　壁面取付けの場合

図３－４に壁面取付けの要領を示します。



国３－４　壁面への取付け要領（取付金具形式：ZVJFK101）

(3)　パネル取付けの場合

図３－５に，パネル取付けの要領を示します。

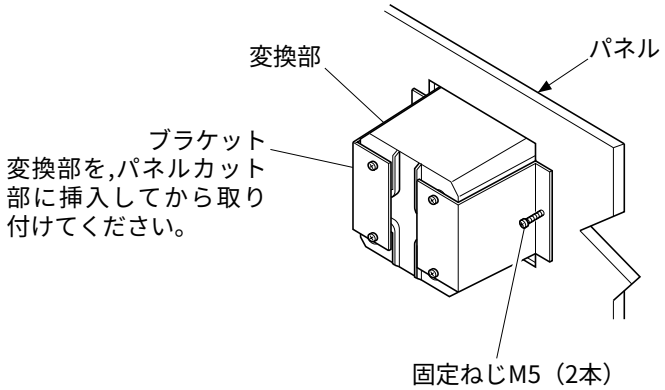


図３－５　パネルへの取付け要領（取付金具形式：ZVJFK201）

3.3　検出部の据付け

3.3.1　検出部の設置準備

検出部の設置姿勢は，測定液入口を下方とする垂直姿勢を基本とします。

注）傾斜または水平に設置しても構いません。ただし，測定液出口を上向きにしてください。

(1)　検出部の設置条件

短いサンプリング配管で済む場所であること。

注）配管が長いと，プロセス液の電気伝導率変化に対し，測定値が即応しません。

(2)　検出部取付け設備

呼び 50A（外径：60.5mm）パイプまたはプレートに取り付けます。

パイプ取付けの場合, 検出部は取付け金具のＵボルトで取付け用パイプに固定します。堅牢なパイプを，垂直または水平方向に設けてください。

プレート取付けの場合は，検出部からパイプ取付け金具を取り去り，M8 ボルト（２本）で取付け用プレートに固定します。図３－６に準じて，取付け用プレートに穴加工を施してください。

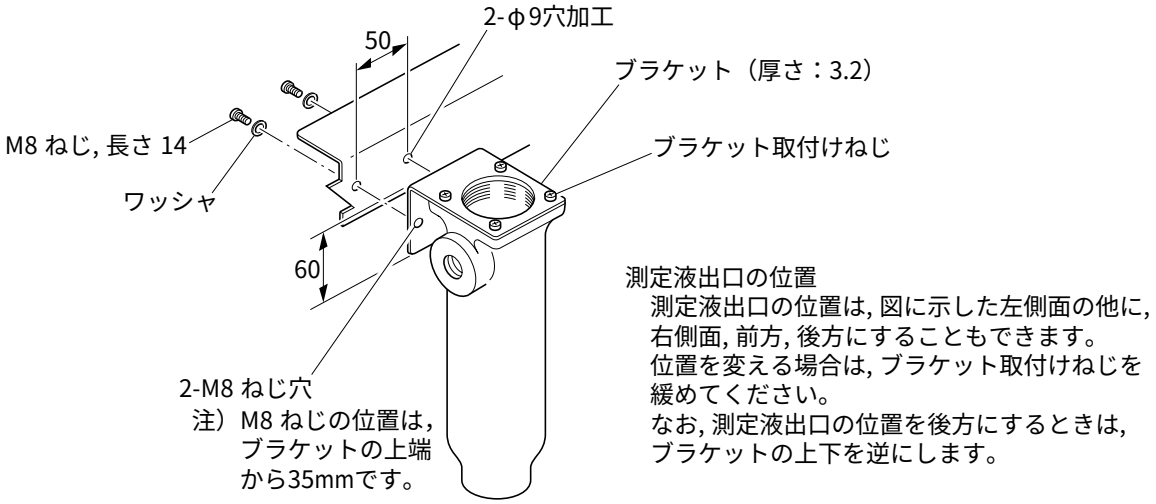


図３－６　プレート取付けの場合の穴加工（取付金具形式：ZVJFK301）

3.3.2　検出部の取付け

検出部は，取付け用パイプなどの定められた位置にしっかり固定してください。

3.4　配　管

検出部を使用する場合は，プロセス溶液を検出部に導くためのサンプリング配管を施します。ここでは，サンプリング配管施工の要領を説明します。

なお，検出部をプロセス配管に直結する場合も，ここでの説明に準じてください。

3.4.1　配管材料

検出部の接続部には，Rcl/2 めねじが加工してあります。

検出部に隣接する配管は，次に示す配管材で行ってください。配管継手は，使用する配管材に適合するものを選びます。

- 硬質塩化ビニル樹脂管（JIS K6741）　呼び寸法：16
- ポリプロピレン樹脂管　　呼び寸法：16
- 網入り軟質塩化ビニル樹脂チューブ　呼び寸法：15

3.4.2　サンプリング配管の施行

サンプリング配管は，次の要領で施工してください。

(1)　配管施工に際しての留意点

①　測定液の圧力

圧力は，500kPa 以下にしてください。

なお，最高圧力は，敷設した配管の材質によっても左右されます。

②　測定液の流量

電気伝導率を測定する上で，特に流量（流速）を制限する必要はありません。

注）基準温度換算した電気伝導率を得る場合は，温度検知の応答性が考慮の対象になることもあります（測定液の温度が変化するとき）。ただし，この検出部は，通常の測定においては十分な温度検知の応答性を持っているので，測定液の流速を考慮する必要はありません（使用条件内において）。

しかし，スラリーを含む測定液を大流量（大流速）で流通させるとセンサや液槽が摩耗することがありますので，流量は 20L/min 程度に押えることをお勧めします。最小流量は，１ L/min 程度を目安にしてください。

③　測定液の温度

測定液の最高温度は，液槽部や配管材の耐熱性によって制限を受けます。

注）ポリプロピレン樹脂製液槽の場合の最高温度は，80℃です。

測定液の温度は，基準温度に近づけるほど温度係数の影響が少なく，測定誤差を小さくするのに有利です（基準温度換算値を得る場合）。

④　測定液内の気泡

測定溶液中に多量の気泡が混入していると，測定値が“ ふらつく ”などの現象が生じ，良好な測定を行う上で支障をきたすことがあります。

測定液に多量の気泡が混入している場合，あるいは圧力低下によって気泡が発生する場合は，図３－７に示した例のように，オーバーフロータンクを設けるなどの対策を講じてください。

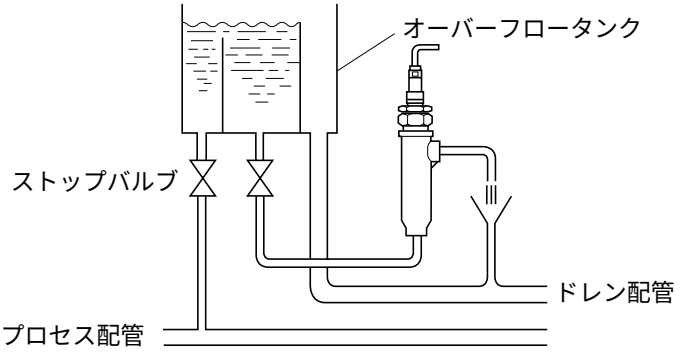


図３－７　測定液に多量の気泡が混入している場合の配管例

(2) 配管施工の要領

① 測定液出口の位置確認

ポリプロピレン樹脂製液槽の場合は，まず，測定液出口が配管に最適な向きになっていることを確認してください。測定液出口の向きは，前方および左右側面のいずれかを選ぶことができます。プレート取付けの場合は，後方も可能です（図３－６参照)。

測定液出口の向きを変更するときは,センサをソケットごと取り外した後,図３－８のようにブラケット取付けねじを緩めて液槽部を外してください。

注）出荷時の測定液出口は，原則として右側面になっています。

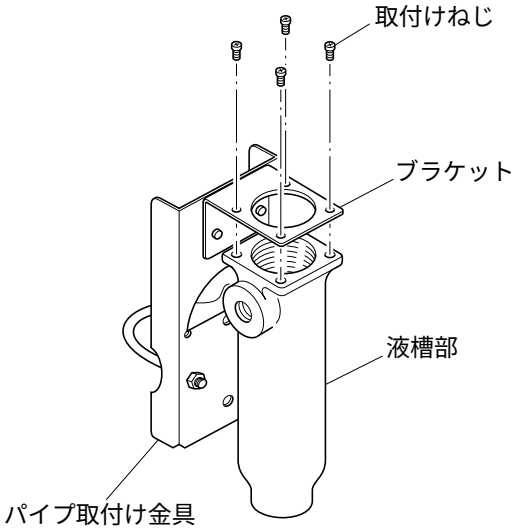


図３－８　ブラケットの分解

なお，検出部を水平姿勢に設置する場合は，必ず測定液出口を上向きにしてください。

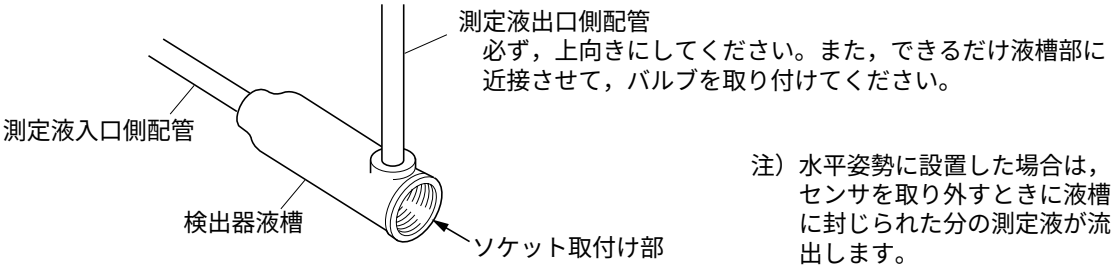


図３－９　検出部液槽を水平姿勢にする場合の配管

② トラブルの発生を防止するために

- 配管が腐食したり破損したりしないよう，材質などに注意してください。
- 測定液に腐食性成分が含まれている場合は，シール部（ガスケットなど）の耐食性にも配慮してください。
- センサを保守するとき，配管に力の加わる恐れがあります。検出部近傍に支持具を設け，支持具に配管を固定してください（検出部を固定しない場合)。
- 液槽内にスラリーなどが堆積する恐れがある場合は,測定液入口部にドレン抜きを設けてください。

③ 保守時の安全を図るために

- 点検・保守のためにセンサを取り外す際，センサ挿入部から測定液の流出することがないよう，適宜，ストップバルブを設けてください。

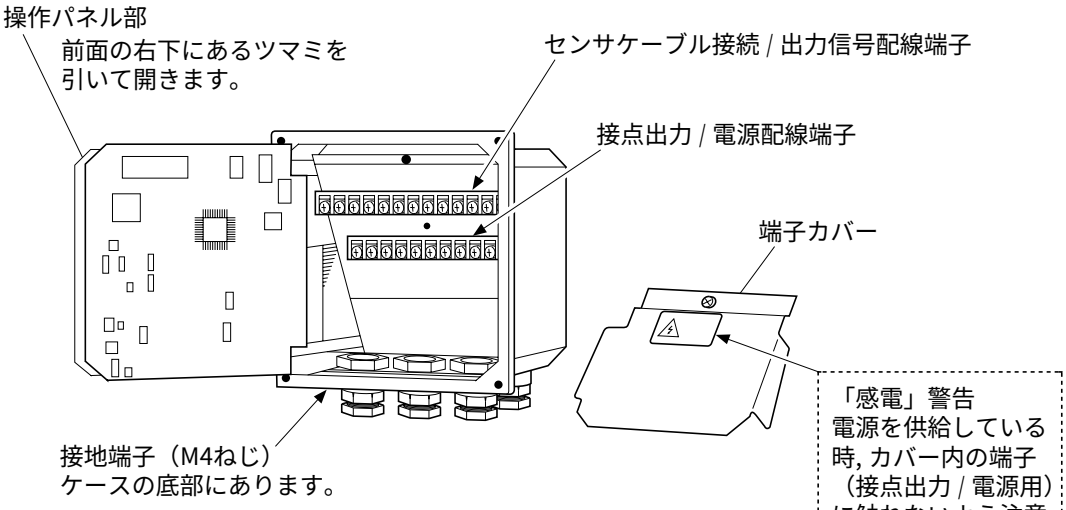
3.5　配　線

3.5.1　変換部に施す配線の種類

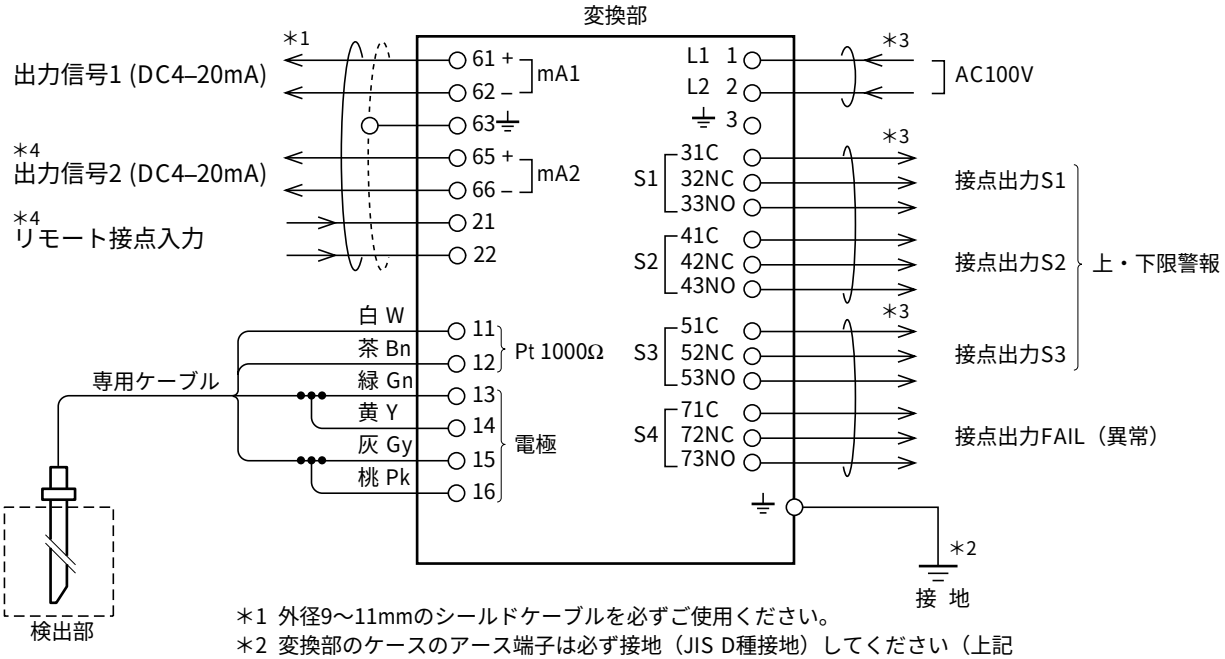
本項では, 電源中継箱がない場合についての外部配線について述べます(電源中継箱がある場合は,「10.4.1」項を参照ください)。

変換部には，次のような配線を施します。ただし，使用しない機能の配線は省きます。

① 電源配線
② 接地出力の配線
③ アナログ出力信号の配線
④ 検出器配線



外部配線接続端子の取付け位置



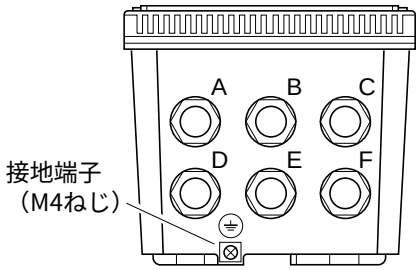
＊1 外径9～11mmのシールドケーブルを必ずご使用ください。
＊2 変換部のケースのアース端子は必ず接地（JIS D種接地）してください（上記で接地できない場合のみ電源ケーブル側で接地してください。ただし，2点接地は絶対にしないでください）。
＊3 外径9～11mmのケーブルを必ずご使用ください。接点出力S1～S4はCとNC，またはCとNOどちらかをお選びください。
＊4 出力信号2，およびリモート接点入力は，標準仕様品では，使用しません。

図３－10　外部配線接続端子，および結線図

3.5.2　ケーブル引込み口

変換部のケーブル引込み口は，６箇所あります。これらの引込み口には，外径φ９～φ11mmのケーブルに適合するケーブルグランドが付いています。

各ケーブルは，図３－11に示す所定の位置から引き込んでください。使用しないケーブル引込み口がある場合は，埃などが入り込まないよう，ケーブル穴を塞いでおきます。



A ：センサケーブル用
B ：アナログ出力用
C ：予備
D ：接点出力(S3, S4/FAIL)用
E ：接点出力(S1, S2)用
F ：電源ケーブル用

図３－11　各ケーブル接続口の用途

なお，ケーブルをコンジットで保護する場合は，アダプタ（別項目手配品，形式：ZVJFK401）を使用します。ケーブル引込み口Ｂ，Ｄ，Ｅ，Ｆからケーブルグランドを取り去り，替わりに，付属のアダプタおよびケーブルグランドを図３－12のように取り付けてください。

センサケーブル用のケーブル引込み口Ａには，コンジット工事を施しません。取り付けてあるケーブルグランドをそのまま使用してください。

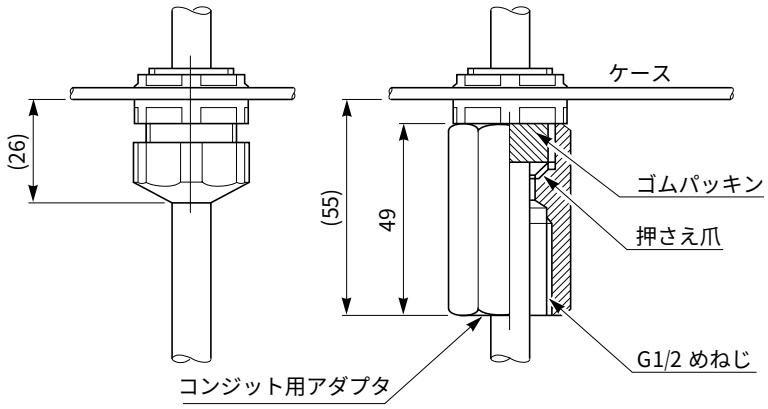


図３－12　コンジット接続用アダプタ（形式：ZVJFK401）

3.5.3　配線準備

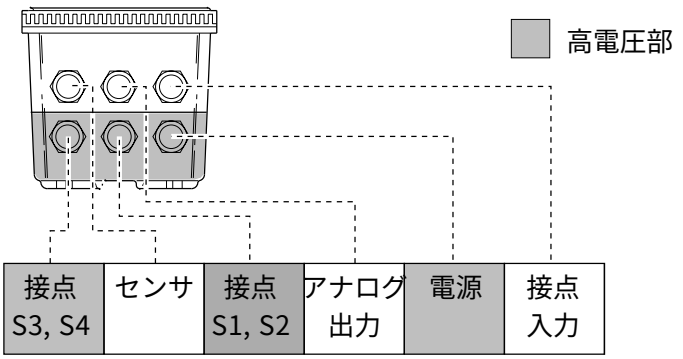
変換部のカバーを開けるとシールド板があります。接点出力端子と電源配線接続口はシールド板の下にあります。最初にこの接点出力端子と電源配線の接続を行い，検出器，出力への接続は最後に行ってください。

(1)　配線の手順

① カバーの４本のねじを緩めて，カバーを外します。
② 操作パネル部の右下のツマミを引いて，操作パネル部を左側に開きます。
③ 上部端子板が見えます。
④ 下部端子板を覆っているシールド板を外します。
⑤ 電源と接点出力のケーブルを接続します。これらの接続には，ケース底部の奥の方3個のグランドを使用します。
⑥ 下部端子板のシールド板を元に戻します。
注）危険防止のために，必ず電源および接点出力用のシールド板を元に戻し，干渉を防止してください。
⑦ アナログ出力とセンサのケーブルを接続します。
⑧ アナログ出力，検出器入力ケーブルの接続には，ケース底部の前方３個のグランドを使用します（図３－13参照）。
⑨ 操作パネル部を元に戻して，電源を入れます。使用する環境に合わせた設定を行うか，またはそのまま初期設定値を使用することもできます。
⑩ ケースカバーを戻して，4本のねじでしっかり締めます。

(2)　高電圧部

接点S3，S4/センサ/接点S1，S2/アナログ出力/電源/接点入力
ケーブルは外径９～11mmのものを使用してください。



ケーブルは外径９～11mmのものを使用してください。

図３－13　ケーブル用グランド

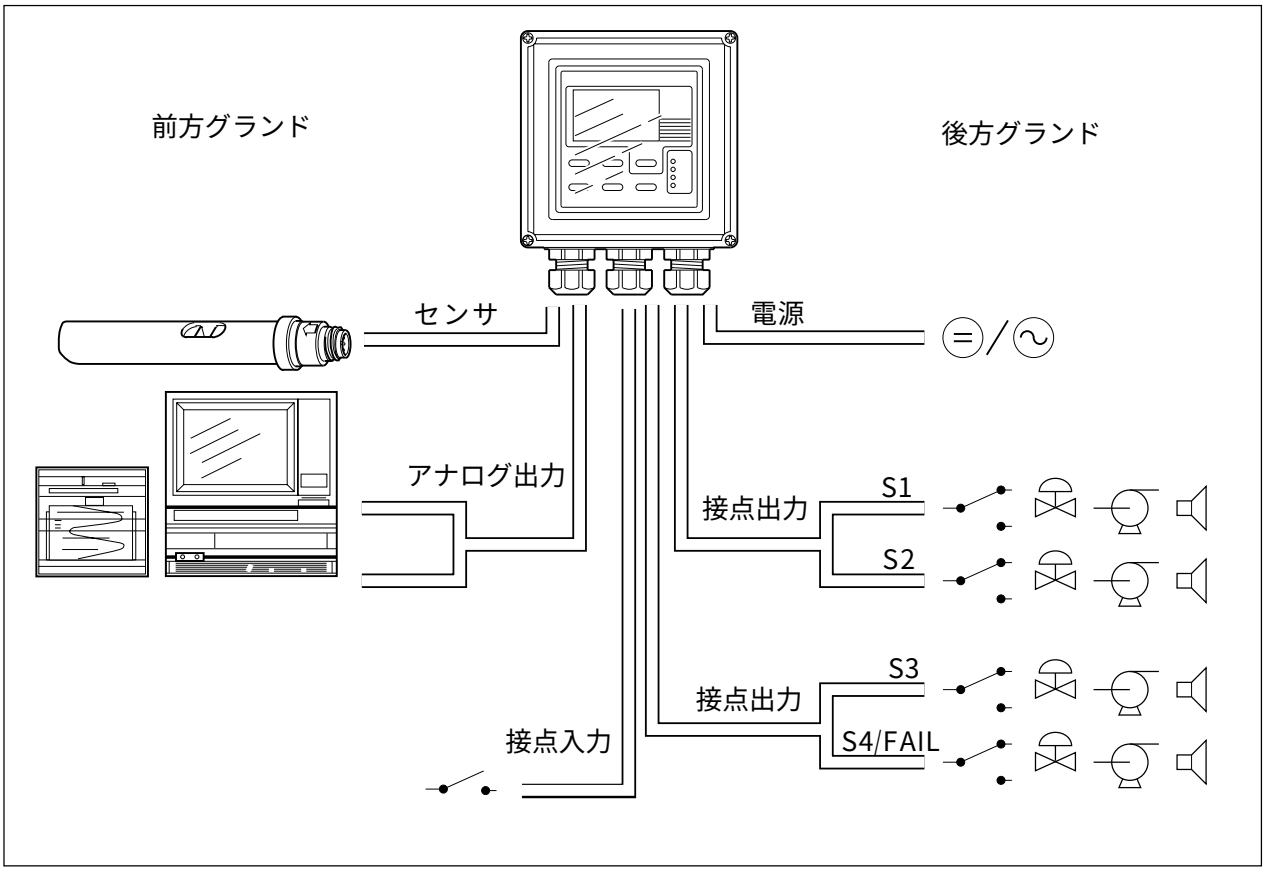


図３－14　システム構成

3.5.4　電源配線

(1)　一般注意事項

必ず電源を切った状態で作業を行ってください。供給電源が変換部の仕様に合っていること，銘板に記載されている電圧に一致していることを確認してください。銘板は操作パネル部の上に貼付されており，ケースカバーを取り外して（４本のねじを回して外す）見ることができます。

変換部を設置する地域の安全規制によっては，外部回路ブレーカの設置が必要なところがあります。本器はヒューズで内部保護されています。ヒューズの定格は AC100V 用：100mA です。

内部ヒューズは，電源端子（右下角）のとなりにあります（「8.4.3」項参照）。

(2)　端子およびケーブル差込口への接続

下部端子台上の端子１，２，３は，電源用端子です。電源ケーブルを，電源端子に一番近いグランドに通します。端子には 2.5mm^2（14 AWG）に端末処理されたケーブルの配線が可能です。

結線図に従ってケーブルを接続してください（図３－10 参照）。

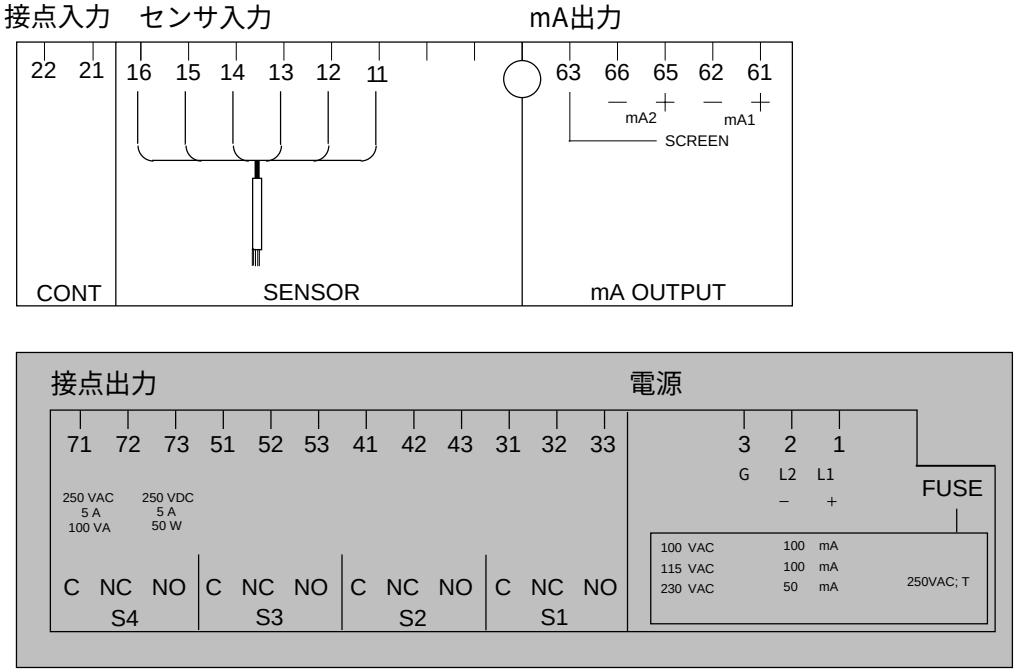


図３－15　入力 / 出力接続

(3)　AC 電源

端子１に AC 電源の L（L1）を，端子２に N（L2）を接続します。端子３（G）は接地用です。

(4)　変換器の接地

機器を干渉から保護するために，変換部を接地する必要があります（JIS D 種接地）。

端末処理（十分な導通が得られること）を施した接地導線を変換部底面の接地端子（M4 ねじ）に接続し，接地（JIS D 種，接地抵抗 100 Ω以下）してください（図３－16 参照）。

注）(3)で端子３に接地線を接続した場合には，変換ケース部の接地は行わないでください。端子３により，変換部は接地されたことになります。

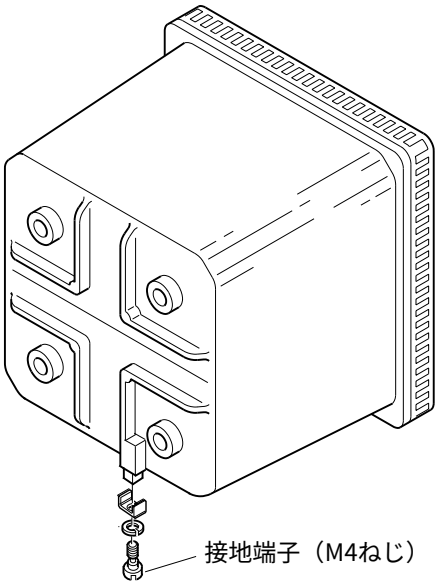


図３－16　変換部の接地

(5)　動作確認

全ての接続が完了したら，電源を立ち上げます。LCD 表示が点灯するかどうか確認してください。数秒後，画面は測定表示に変わります。エラー番号が表示されたり，表示されるべき測定値が表示されなかったりした場合は，トラブルシューティング（「９」章参照）を参照して対処してください。それでも回復しない場合は，当社までご連絡ください。

3.5.5　接点信号の配線

(1)　接点出力

使用する環境に合わせて変換部の４個の接点出力を接続することができます（図３－14)。

接点 S1，S2，S3 は正常状態（無警報）や電源切断時には，それぞれのＣ端子（コモン）と NC 端子が接続されています（導通)。

接点 S4 は異常状態や電源切断時には，Ｃ端子と NC 端子が接続されています。

初期設定；接点 S1：上限警報
接点 S2：下限警報
接点 S3：Off
接点 S4：FAIL

３個の接点 S1 ～ S3 は，簡単なプロセス制御用に使用することができます（「６」章参照)。接点 S4 は，測定時の異常を通知するためのものです（初期設定)。この接点を警報表示灯，ブザー，警報パネルなどの警報装置に常に接続しておき，変換部の異常検知機能（自己診断機能）を有効に利用してください。

これらの接点出力用リレー接点の容量は，表３－１のようになっています。

接続機器は，表３－１の条件を満足するものを使用してください。

表３－１　接点出力用リレー接点の容量

	DC の場合	AC の場合
接点最大許容電圧	250V	250V
接点最大許容電流	5A	5A
接点最大許容電力	50VA	100VA

これらの接点出力の接点動作は，表３－２の通りです。

表３－２　接点出力の接点動作

状　態	接点Ｓ１～Ｓ３			接点Ｓ４		
	LED	NO	NC	LED	NO	NC
励磁時	点灯	閉	開	点灯	開	閉
非励磁時	消灯	開	閉	消灯	閉	開
電源OFF時	消灯	開	閉	消灯	開	閉

(2)　接点入力

リモートレンジ切換え用の接点入力で，設定したレンジ比が 10 倍。

接点開：外部接点間抵抗＞ 100k Ω の場合：レンジ 1

接点閉：外部接点間抵抗＜ 10 Ω の場合：レンジ 2（10 ×レンジ 1）

注）標準仕様品では，接点入力は使用しません。

3.5.6　アナログ出力信号の配線

(1)　一般注意事項

変換部のアナログ出力信号で，制御システムやチャート紙記録計等の周辺機器に伝送します（図３－14 参照)。

(2)　アナログ出力信号

出力信号は，DC0 － 20mA または DC4 － 20mA どちらかの直流電流信号です。最大負荷はそれぞれ 600 Ω です。

出力信号ケーブルには，必ずシールドケーブルを使用してください。端子 63 にシールドを接続します。

3.5.7　検出器配線

図３－17 の検出器配線図を参照してください。

本変換部では, シールドケーブル付きであれば, 他社製検出器まで幅広い種類の市販検出器を使用することができます。

当社検出器の接続は, 変換部の端子番号とケーブル先端の端子番号を合わせるだけで簡単に行うことができます。

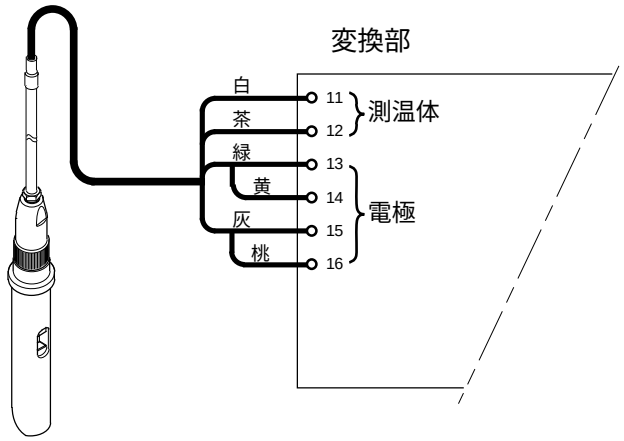


図３－17　検出器配線図

3.5.8　他の検出器システム

他の検出器システムと接続する場合には，以下に示す一般的な端子接続方法に従ってください。

11，12：温度補償用抗入力（Pt1000，Ni100，Pt100，PB36，8k55）

13，14：外部電極

15，16：内部電極

４電極測定システムの場合，14 と 16 は電流電極に接続してください。

必ずシールドケーブルを使用してください。

図３－18 に配線図を示します。

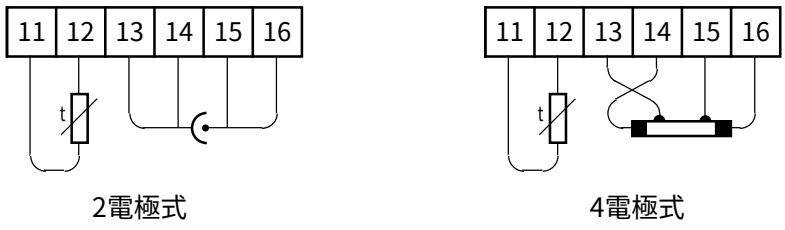


図３－18　他の検出器用配線図

4．各部の名称と機能，およびキー操作の要領

4.1　検出部の名称と機能

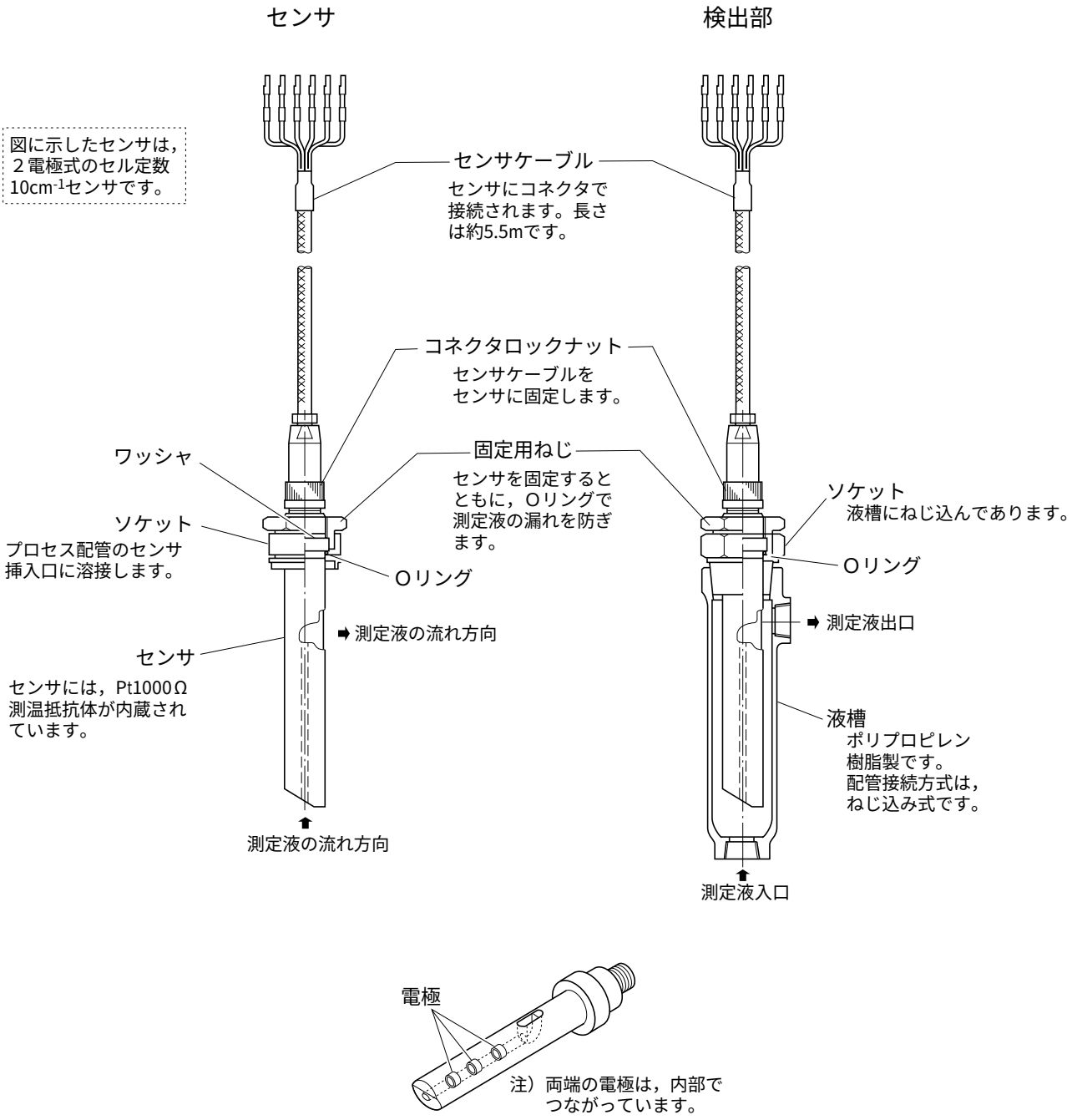


図４－１　検出部の各部の名称

4.2　変換部の構成

表４－１および図４－２にて，変換部の構成部品を示します。

表４－１　変換部部品表

No.	内　容
1	カバーアセンブリ：ガスケット，固定ねじ４本（M4×20）付き
2*	ディジタル表示パネル
3	EPROM（プログラムメモリチップ）
4	電源端子保護用カバー（固定ねじ付き）
5*	入力・電源ボード（100VAC）
6	ヒューズボックスカバー
7	ケース
8	ヒューズAC100V用　0.1 A
9	ケーブルグランドセット（1グランド，シールと固定ナット付き）
10	フラットケーブル
11	固定ねじセット
12	ヒンジピン
13	リチウム電池（バッテリ）

注）＊印の2，3，5，13番の部品の交換については，再調整が必要となりますので，当社営業担当者までご連絡ください。

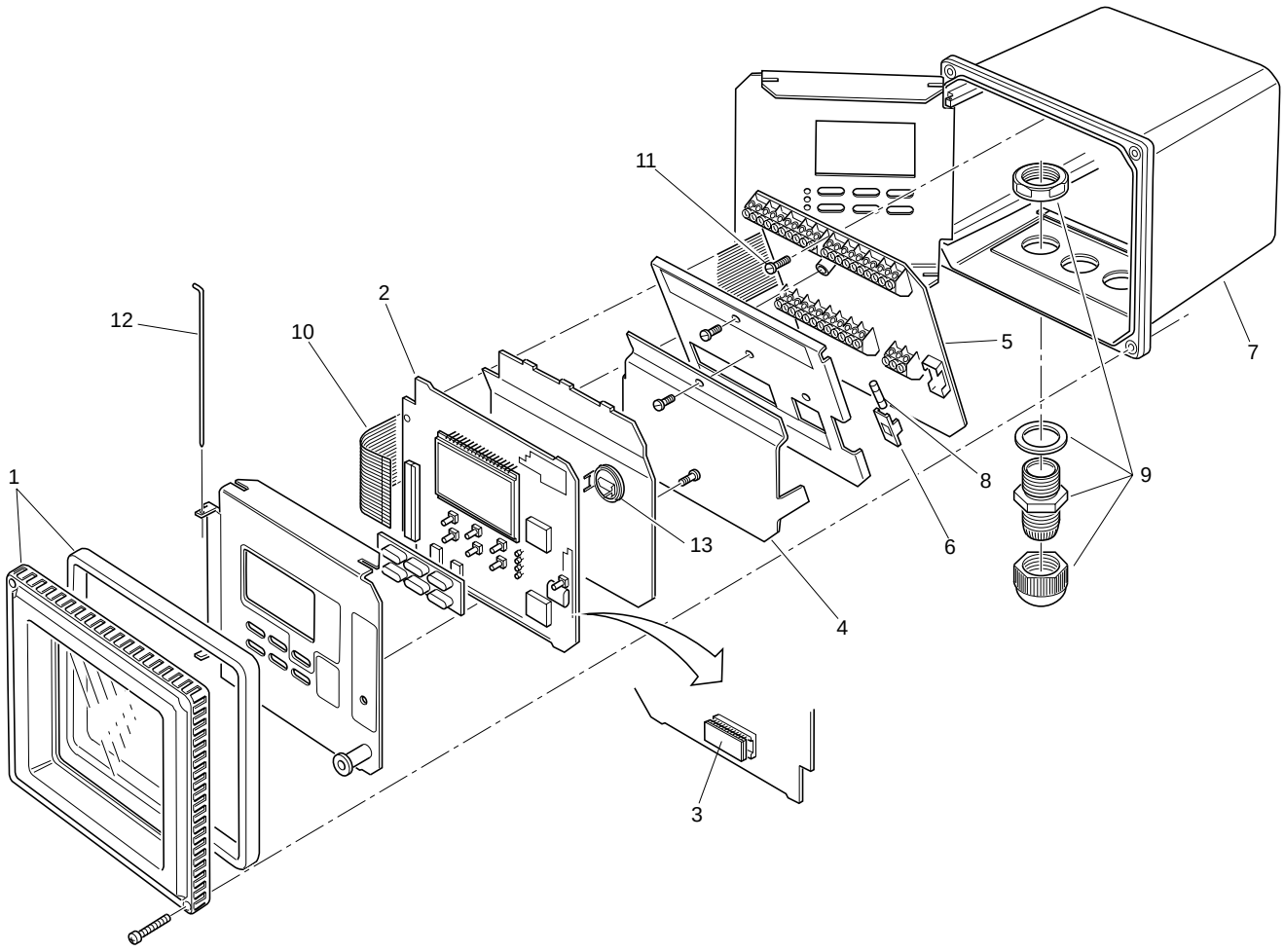


図４－２　変換部の分解部品配列図

4.3　変換部の操作一般

本項では，変換部の操作の概要について説明します。3つの操作レベルへのアクセス方法の基本手順については以下に簡単に説明しますが，データ入力の具体的手順については本取扱説明書の該当する項を参照してください。図４－３に変換部の表示部を示します。

メンテナンスレベル

メンテナンスレベルの機能は，ケースカバーの窓の上からキーを押しても操作できます。このレベルは日常的によく行われる操作であり，表示変更や定期校正もこのレベルで行われます（表４－２参照）。

セッティングレベル

セッティングレベルの設定メニューは，ケースカバーを取り外して操作します。操作パネル部右下の＊マークのキーを押してこのメニューにアクセスし，ここから出力レンジ，ホールドの設定を行います。また，このレベルからサービスメニューにアクセスします（表４－２参照）。

サービスレベル

詳細設定を行うこのレベルには，【＊】キー（セッティングレベルアクセスキー）キーを押してから，【NO】キーを数回押し，“ *SERV ”が表示されたところで【YES】キーを押して入ります。サービスコード（番号）を入力すると，詳細な設定を行うことができます。サービスレベルの内容は「６」章に，コード簡易表は「10.6.5」項に記載されています。

表４－２　変換部の操作概要

レベル	表示	機　　能	参照先
メンテナンスレベル	SETP	警報設定値の変更（有効時）	「6」章
	CALIB	標準溶液校正またはサンプル校正	「7」章
	DISP	補助データの読取りまたはメッセージ表示の設定	「4」章
	HOLD	ホールドのON/OFF切換え（有効時）	「6」章
セッティングレベル	*SETP	警報設定値の変更	「6」章
	*RANGE	出力レンジの変更	「6」章
	*HOLD	ホールド機能の有効化	「6」章
	*TEMP	温度補償方法の選択	「6」章
サービスレベル（セッティングレベルからコード入力してアクセス）	*SERV	変換部の詳細設定	「6」章

注）各レベルの各々の操作をパスコードで保護することができます。パスコード設定の詳細については，「6.3.6」項のサービスコード 52 の説明と表を参照してください。

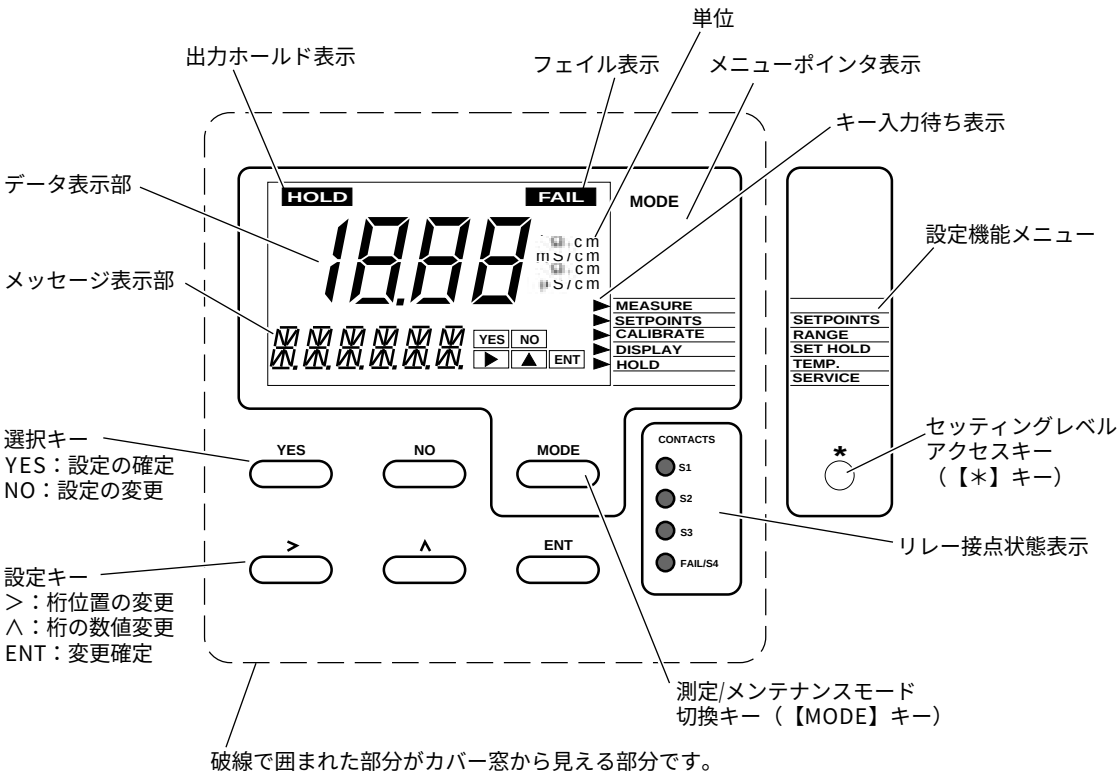

単位
出力ホールド表示
フェイル表示
メニューポインタ表示
キー入力待ち表示
データ表示部
メッセージ表示部
設定機能メニュー
HOLD
FAIL
MODE
MEASURE
SETPOINTS
CALIBRATE
DISPLAY
HOLD
YES
NO
ENT
SETPOINTS
RANGE
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
選択キー
YES：設定の確定
NO：設定の変更
YES
NO
MODE
CONTACTS
S1
S2
S3
FAIL/S4
セッティングレベル
アクセスキー
（【∗】キー）
設定キー
＞：桁位置の変更
∧：桁の数値変更
ENT：変更確定
>
∧
ENT
リレー接点状態表示
測定/メンテナンスモード
切換キー（【MODE】キー）
破線で囲まれた部分がカバー窓から見える部分です。

図４－３　変換部の表示部

4.4　操作キーの説明

(1)　測定／メンテナンスモード切換キー（【MODE】キー）

測定モードとメンテナンスモードが切換わります。【MODE】キーを1回押すと，メンテナンスレベルのメニューにアクセスします。

SETP
CALIB
DISP
HOLD

もう一度【MODE】キーを押すと，測定モードに戻ります（ホールド有効時は2回押してください）。

(2)　選択キー（【YES】，【NO】キー）

メニューを選択するときに使用します。

【YES】キーで，メニューの選択を確定します。

【NO】キーで，メニューの選択を無効にしたり，次の選択肢に進みます。

(3)　設定キー（【＞】，【∧】，【ENT】キー）

【＞】キーは，カーソルキーとして使用します。1回押すごとにカーソルまたは点滅桁が1つ右に移動します。数値データを入力するときに，変更する桁を選択するときに使用します。

【∧】キーで，選択した桁の数値を変更します。1回押すごとに1単位ずつ数値が増加します。このキーで数値を下げることはできません。小さい値にするには，【∧】キーを押し続けて一度9まで上げてから0に戻り，希望する数値になるまで再び【∧】キーを押します。

【ENT】キーで，【＞】キーや【∧】キーで変更した数値を確定します。変換部では，この【ENT】キーを押さないと数値の変更は確定されませんので注意してください。

(4)　セッティングレベルアクセス（【＊】キー）

セッティングレベルにアクセスするためのキーです。この【＊】キーは，ケースカバーの窓の上からは押すことができず，ケースカバーを取り外して，または開けた状態でのみ使用できます。この【＊】キーを押してセッティングメニューに入ったら，表示される指示に従い，上記(1)～(3)で説明したキーを使用して設定を行ってください。

4.5 パスコードの設定

4.5.1 パスコード保護

変換部では，サービスコード52で，3つの操作レベルの各操作レベルごとに，または指定する1つまたは2つの操作レベルにパスコード保護を設定することができます。パスコードの設定は，機器の初期設定後に行います。パスコードは後日参照できるように，必ず安全な場所に記録しておいてください。

パスコード保護を設定した場合は，各操作レベルに入る前に以下のような操作を行います。

メンテナンスレベル

【MODE】キーを押します。000および*PASS*が表示されます。サービスコード52で設定した3桁のパスコードを入力して，メンテナンスレベルに入ります。

セッティングレベル

【＊】キーを押します。000および*PASS*が表示されます。サービスコード52で設定した3桁のパスコードを入力して，セッティングレベルに入ります。

サービスレベル

セッティングレベルのメニューの*SERVを選択します。000および*PASS*が表示されます。サービスコード52で設定した3桁のパスコードを入力して，サービスレベルに入ります。

注） パスコードの設定については，サービスコード52を参照してください。

4.6 表示画面の例

「4.7」項に，標準設定時のキー操作や表示画面の流れを示します。
サービスコードでの設定やセッティングレベルのメニューでの選択により，その表示画面は異なります。
「4.7」項に示されている以下のマークは，その異なる画面表示を示します。

☆ セッティングレベルのメニューで，またはサービスコード51で設定していない場合は表示されない画面。

☆☆ 温度補償の表示は，選択した補償方法により異なります。NaCℓ，TC2.1，マトリクス

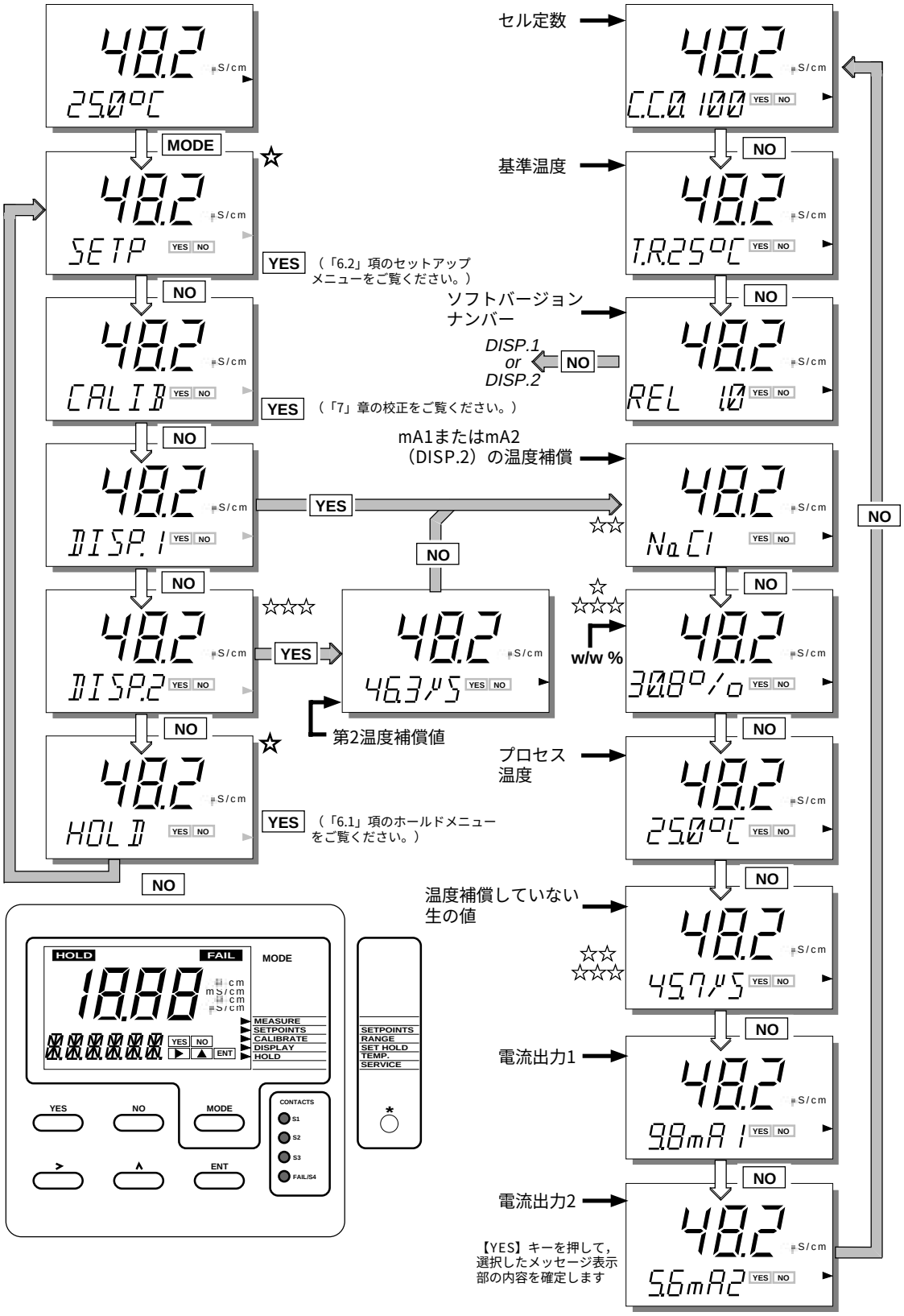
☆☆☆ DISP.2表示は，mA2用に温度補償係数を設定した場合やサービスコード55で質量%2を有効にした場合のみ表示されます。

☆
☆☆☆ W/W%表示は，サービスコード55で有効にした場合のみ表示されます。

☆☆
☆☆☆ サービスコード57でUSPを有効にすると，温度補償していない生の値がDISPに表示されます。

4.7　表示機能

以下に電気伝導率における表示画面の流れの例を示します。抵抗率についても電気伝導率と同様です。



5．運　転

5.1　運転準備

電気伝導率計システムを構成している全ての機器の運転準備をします。

5.1.1　設置および配管・配線施工状態の点検

(1)　設置状態の点検

① センサの測定液出口が，流れの下流側方向になっていることを確認してください。
注）センサの取付け方向に，測定液の流れ方向に対しての制約があります。

② サンプリング配管を合成樹脂製パイプで施した場合は, 検出部のホルダが保持設備にしっかり固定されていることを点検します。

③ 変換部の使用しないケーブル引込み口が, プラグ付きグランドで塞いであることを点検してください。

(2)　配線施工状態の点検

① 必要とする全ての配線が施してあること，正しく接続してあることを点検してください。変換部への接続状態を点検した後は，必ず端子カバーを取り付けてください。

(3)　配管施工状態の点検

① 検出部ホルダへの入口側と出口側の配管が, 正しく接続されていることを点検してください。また, ホルダ内の測定液に，気泡の混入する恐れがないことを確認してください。

5.1.2　測定水の供給

機器の配置，取付け，配管，配線が正しく施工されていることをシステム全般にわたって点検しましたら，次の手順で測定水を供給してください。

① 流通形ホルダ流入側のボール弁の開度を調整して，適正な流量（1～20L/min）を流します（スタンド形の場合）。

② この測定水通水状態を 30 分以上，継続させます。

③ このときに，配管の接続部分などに，液漏れのないことを確認します。

5.1.3　電源の供給

① 変換部からの信号によって，接続してある制御機器が動作しないことを確認してください。

② 電源ラインに設けたスイッチを ON にして，変換部を作動させます。
電源を供給すると，変換部は測定モードの動作をします。

5.1.4　測定モードにおける主な動作（工場出荷時のパラメータ設定による）

① データ表示部に電気伝導率測定値（μS/cm または mS/cm：自動的に切り換わります），メッセージ表示部に測定温度（℃）が表示されます。

② 電気伝導率オーダ指定レンジ（0～1mS/cmなど）に対応するDC4～20mA出力信号が出力信号１（mA1）に出力されます。

③ 変換部が《異常》を検知すると，接点出力 FAIL が出力されます。

5.1.5　設定パラメータのチェックと初期値の変更

個々の運転条件に合うよう，該当パラメータを設定してください。なお，重要パラメータは，工場出荷時の設定（初期値）でよい場合でも相違なく設定してあることを確認してください。

注）使用する検出部に適合する，セル定数および電極形式（2 電極式，4 電極式）を設定してください。なお，検出部の測温体は，Pt1000 Ω です。

初期値を変更した場合は，「10.6.5」項のユーザ設定表控えなどにデータを記録しておくと便利です。

設定パラメータの種類や動作などについては，「6」章に詳しく説明してあります。設定を行う前に目をとおしてください。

5.1.6　校　正

検出部のセル定数は，同じ定格のものであっても個々の検出部によって多少異なります。

従って，電気伝導率も同じ値を示しません。正確に電気伝導率を測定するには校正が必要です。

また，溶液の電気伝導率は同一の溶液であっても温度によって異なるので，一般に，測定値は基準温度における値に換算されます。そのため，正確な温度測定を欠くことはできません。

本器の校正は，セル定数の補正および温度測定値の正確化の2つの面から行います。温度を先に校正してください。

校正の要領は，「7」章を参照してください。本項では，校正の概要だけを説明します。

(1)　温度指示値の校正（1 点校正）

温度指示値の校正は，サービスレベルのコード12において，測定している溶液の正確な温度値をエントリする方法で行います。溶液温度の測定には，精密測定用温度計を使用してください（「6.3.2」項参照）。

(2)　電気伝導率指示値の校正

電気伝導率指示値の校正は，メンテナンスレベルの“ CALIB ”モードで行います。

校正には，標準液（基準温度における電気伝導率値が明確な溶液）を使用します。通常は，測定レンジの 50%以上の電気伝導率値を示す NaCℓ（塩化ナトリウム）溶液を用います。

5.1.7　動作の確認

校正が終了したら，検出部などを運転時の設置状態に戻してください。そして，ループ構成機器の全てを作動させます。

しばらく試運転を続けて不都合な点のないことが確認できたら，定常運転に入ります。

5.2　定常運転

校正時以外，通常，変換部を操作する必要はありません。万が一《異常》が発生した場合を除き，原則としてセンサの点検・保守なども校正の実施時に行ってください。

なお，変換部には，セットしてあるパスコードと同じパスコードを入力してからでないと，校正の実行操作や各種パラメータの設定操作ができなくなる機能があります。運転管理をする上で必要があれば，パスコードをセットしてください。

パスコード（9 種類の中から選択）は，メンテナンスレベル・セッティングレベル・サービスレベルごとにセットできます（初期設定:全てのレベルが機能停止）。パスコードのセットは，サービスレベルのコード 52で行います。

5.3　運転の停止と再開

5.3.1　運転停止時の処置

本器に設定されているデータなどは, 電源を切っても保持されます。長時間運転を休止する場合は, 電源の供給を停止してください。

なお, 検出部が空気中にさらされる状態になるときには, センサに付着いている測定液は洗い落としておくことをお勧めします。付着成分が固着したり腐食性成分が濃縮したりすると, トラブルの原因になることがあります。

5.3.2　運転再開時の処置

再通電時，変換部は測定モードになります。原則として，測定を再開する前に校正を行ってください。

運転再開時における測定液の電気伝導率値が通常時と大きく異なっている場合は, 通常の状態を示すようになってから定常運転に入ってください。

6．パラメータの設定

変換部の使用に当たっては，用途や測定条件に合わせてデータ値の設定および機能の選択を行います。
本章では，各種パラメータの設定要領について説明します。

6.1　メンテナンスレベル

6.1.1　概　要

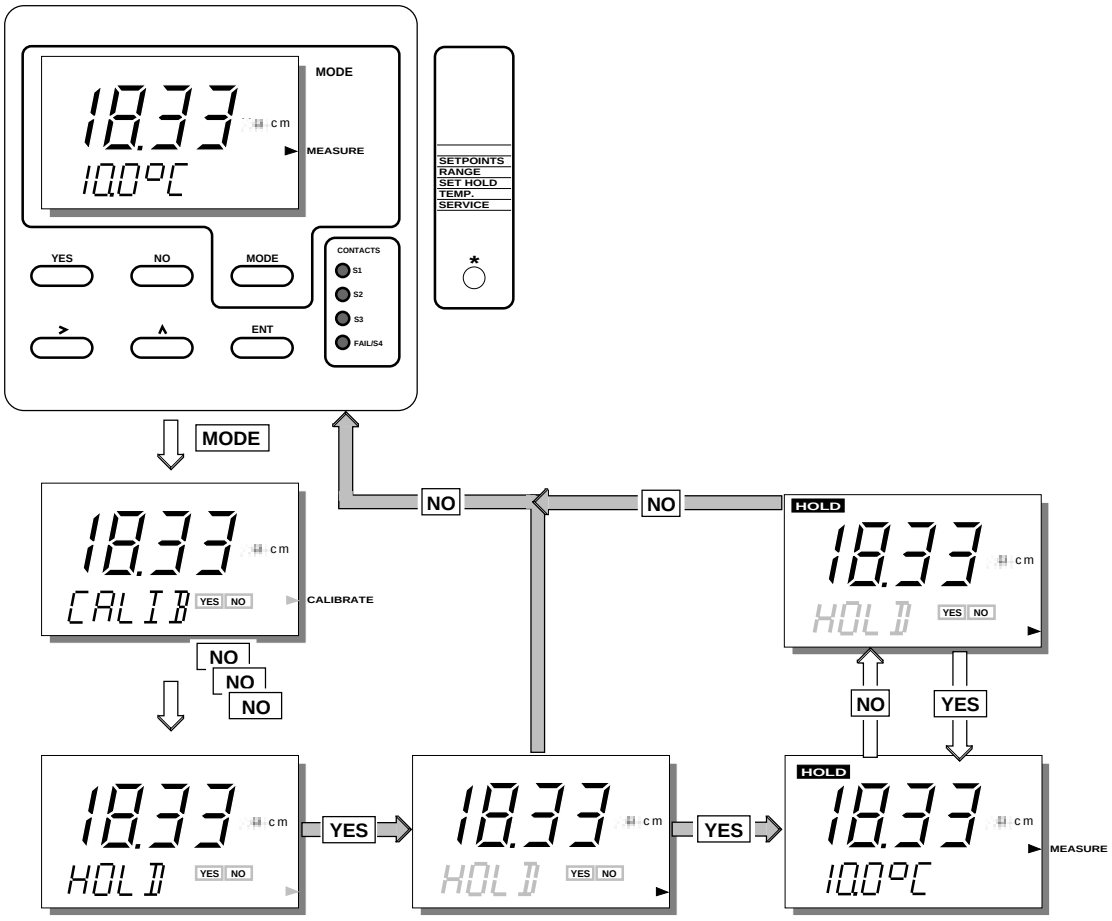
メンテナンスレベルの操作は，変換部ケースカバーの窓の上から 6 個のキーを用いて行います。【MODE】キーを 1 回押すと，メンテナンスレベルに入ります。

注）この段階で，パスコードをサービスコード 52（「6.3.6」項）であらかじめ設定している場合は，パスコードの入力が要求されます。

SETP　設定値の選択・変更（サービスコード 51（「6.3」項）で有効時）。「6.2.2」項の変更手順を参照してください。
CALIB 「7. 校正」章を参照してください。
DISP　「4.7」項を参照してください。
HOLD　ホールドの ON/OFF 手動切換え（セッティングレベルで有効時）。「6.2.4」項の変更手順を参照してください。

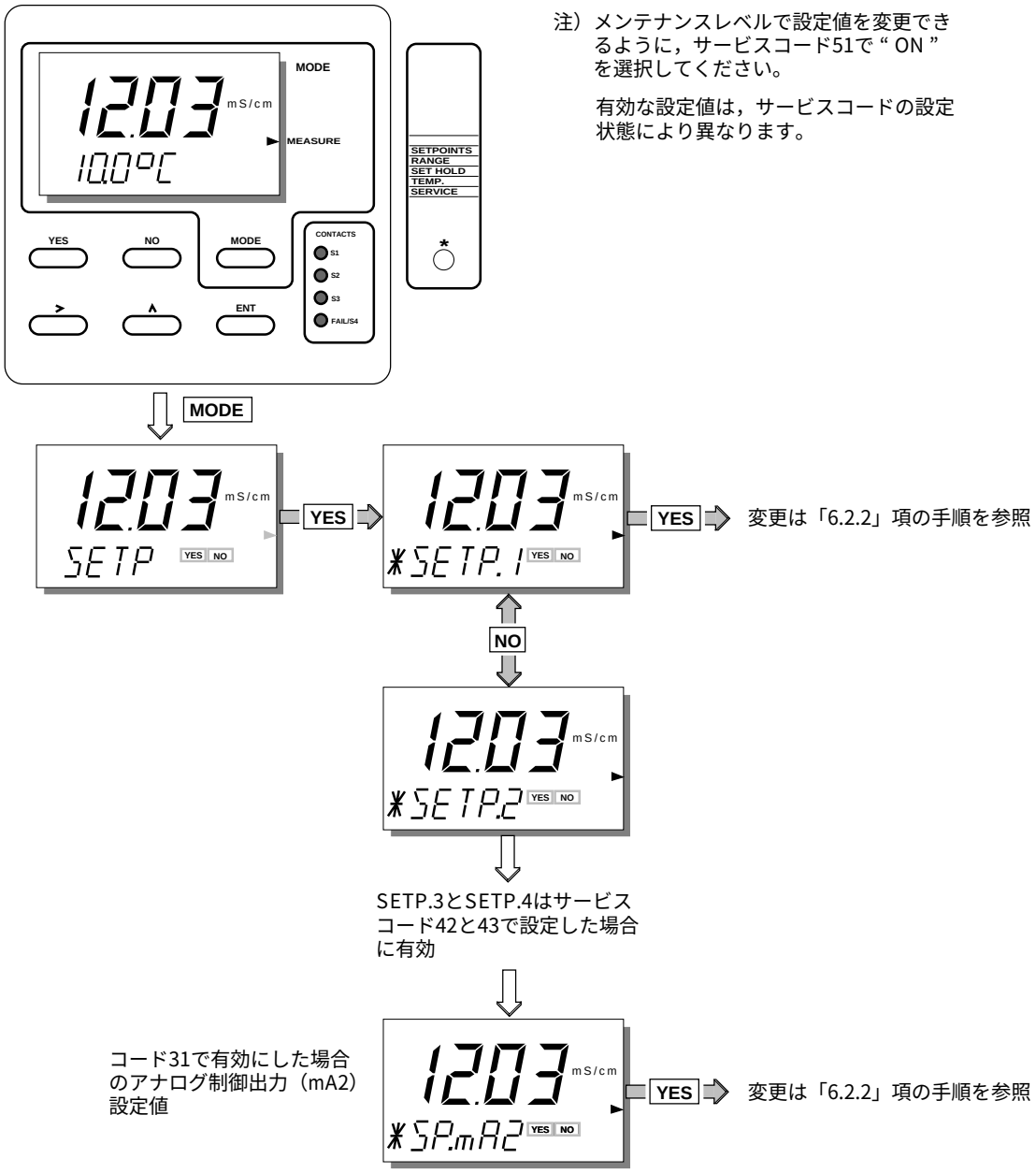
6.1.2　ホールド機能の手動有効化

「6.2.4」項を参照してください。



注）最初にセッティングレベルでホールド機能を有効化することが必要です。

6.1.3　設定値の変更



注）メンテナンスレベルで設定値を変更できるように，サービスコード51で“ ON ”を選択してください。

有効な設定値は，サービスコードの設定状態により異なります。

6.2　セッティングレベル

6.2.1　概 要

変換部の性能を最大限に発揮させるため,必ず使用するアプリケーションに合わせて設定を行ってください。

*SETP　設定値

警報の初期設定値　S1－上限プロセス警報
S2－下限プロセス警報
S3－設定なし
S4－Fail

上記の設定は暫定的なものです。使用環境に合わせて設定を変更してください（サービスコード 40～47 参照)。

*RANGE　出力レンジ

mA1の初期設定は，0－1mS/cmまたは0－19.99MΩ･cm，mA2の初期設定は0～100℃となっています。より安定した測定プロセスにおいて高い分解能を得るためには，例えば5－10μS/cmレンジ，0－25℃温度レンジなど，適した値にする必要があります。
サービスコード 30～36 で，電流出力に関するパラメータを選択することができます。
非線形出力，温度，PI制御から選択してください。

*HOLD　ホールド

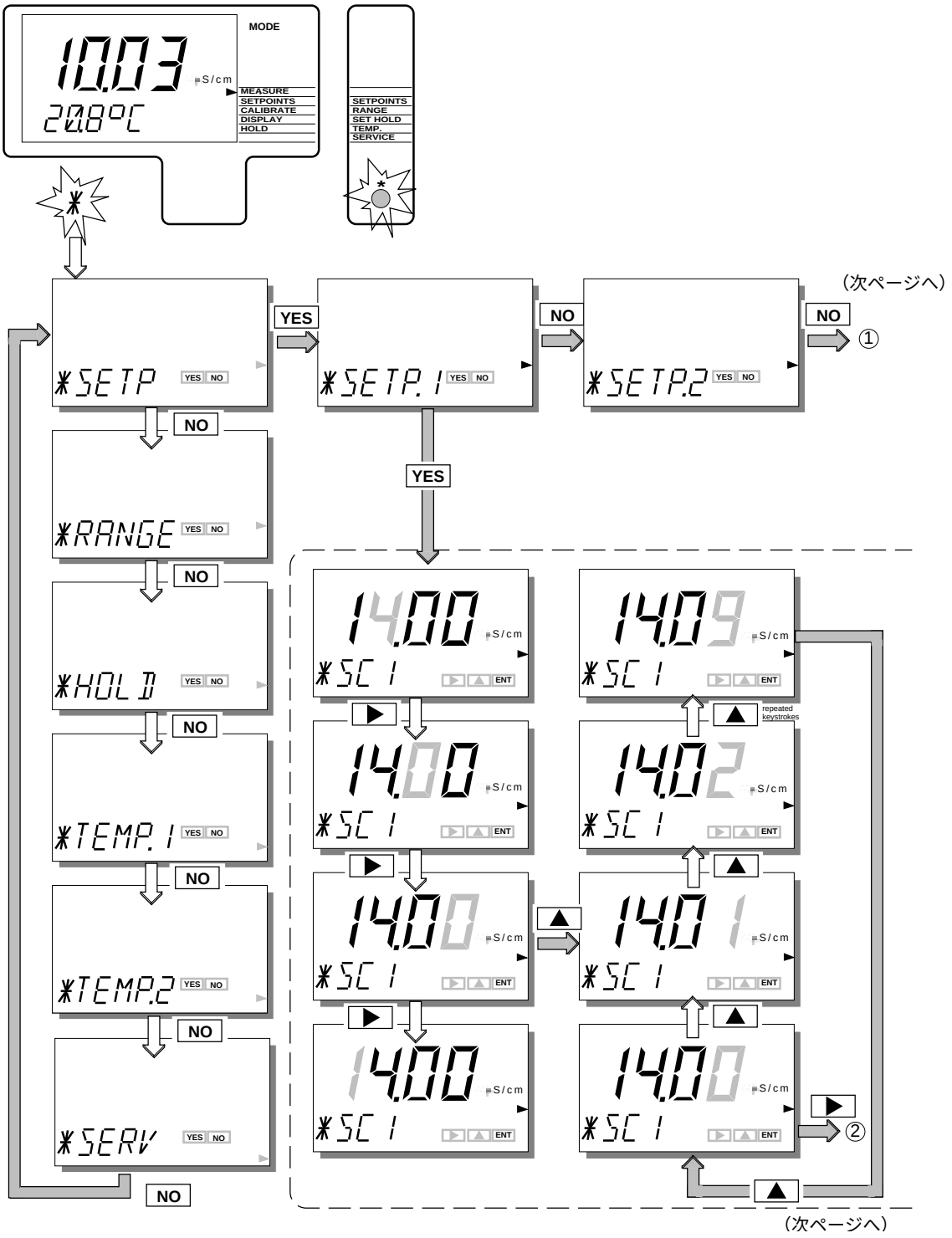
変換部では，保守中に出力をホールド（固定）状態にすることができます。直前値またはプロセスに適した固定値を設定します。

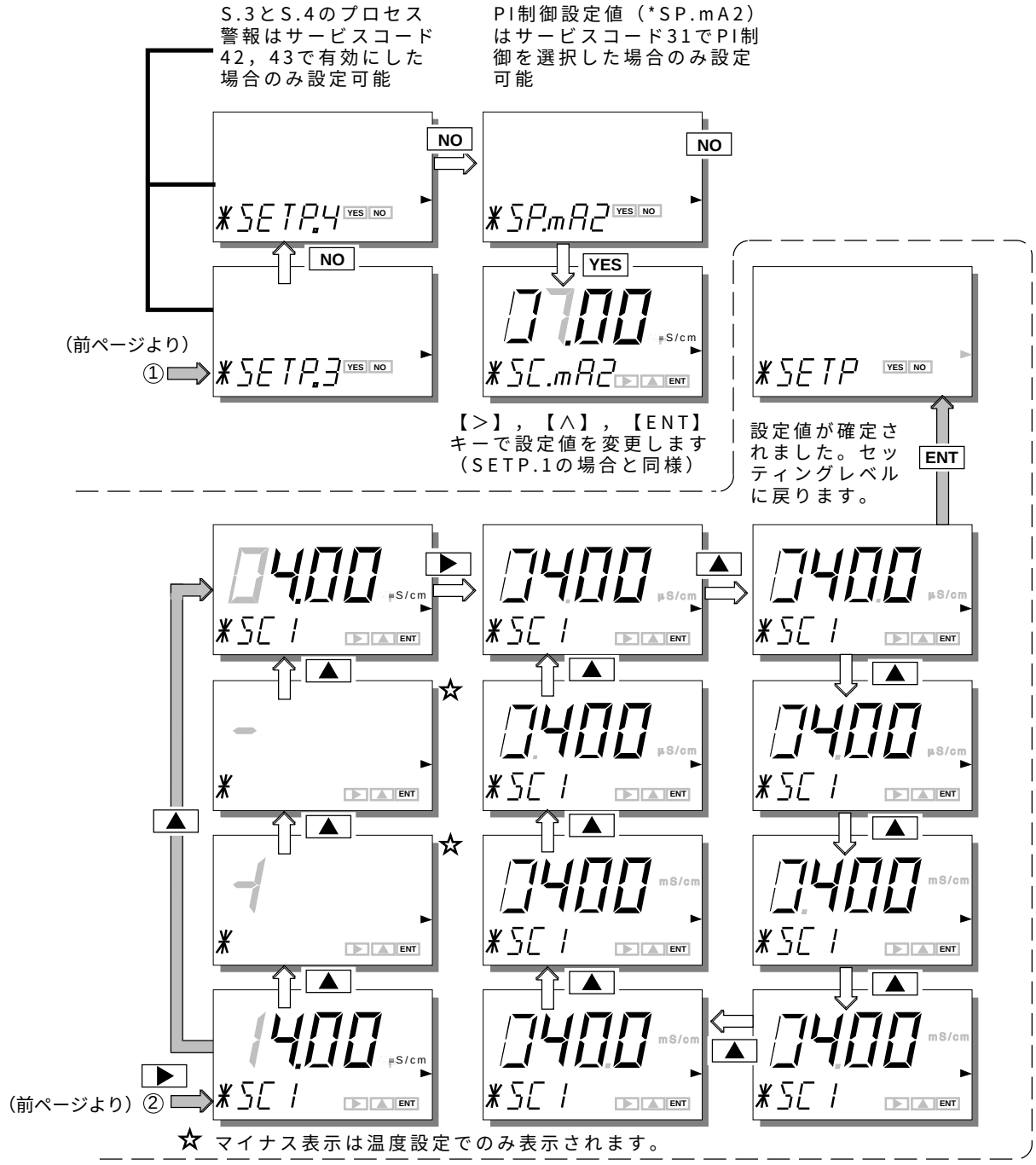
*SERV　サービス

サービスレベルに入ります。

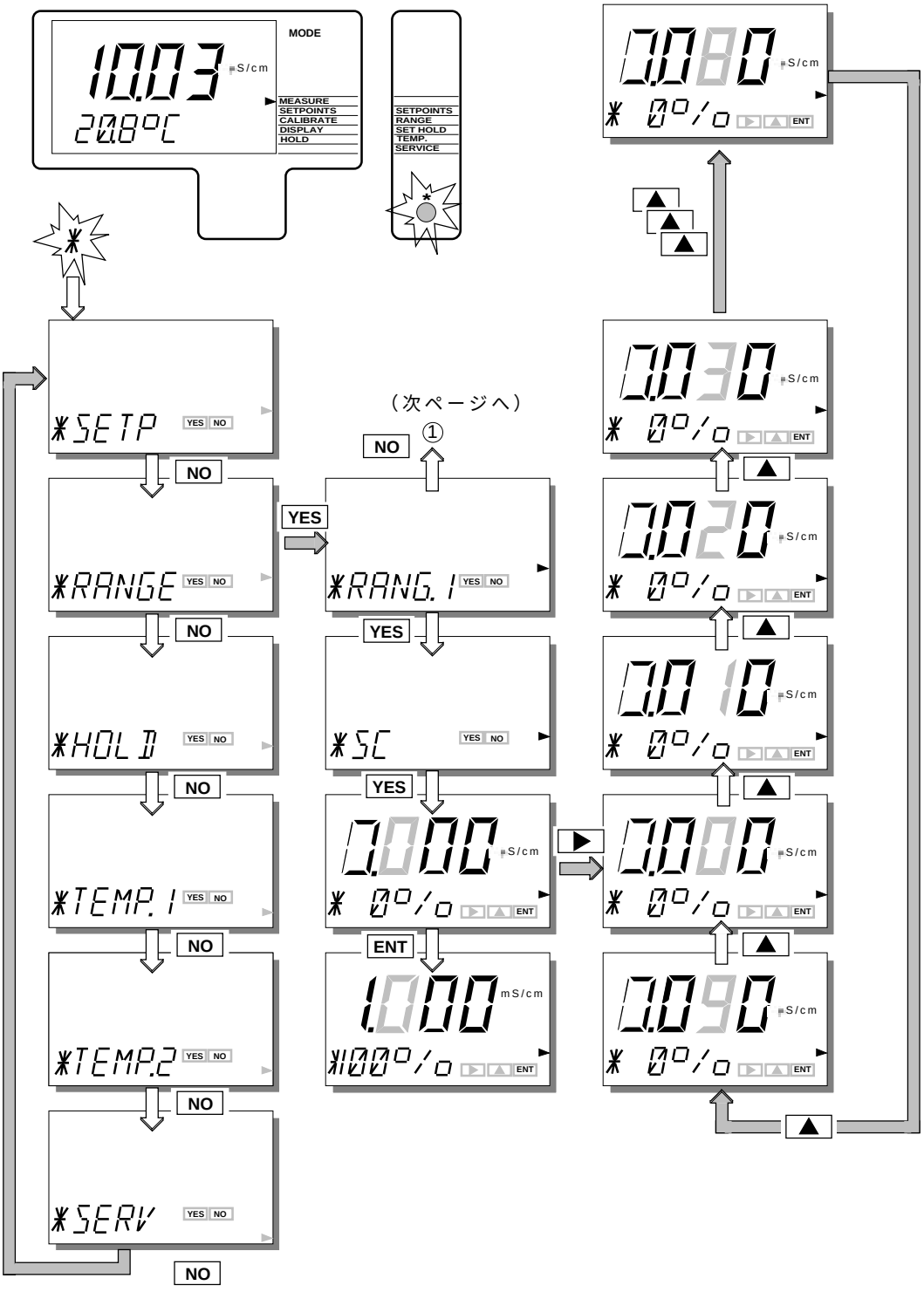
「6.2.2」項以降に，各パラメータ設定機能における一般的なキー操作と画面表示の流れを図解します。表示される指示に従って【YES】,【NO】キーや【＞】,【∧】キーを用いて，レンジ，設定値，ホールド，サービス機能の設定を行うことができます。

6.2.2　設定値


MODE
10.03 µS/cm
20.8°C
MEASURE
SETPOINTS
CALIBRATE
DISPLAY
HOLD
SETPOINTS
RANGE
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
YES
NO
SETP
SETP.1
SETP.2
RANGE
HOLD
TEMP.1
TEMP.2
SERV
14.00 µS/cm
14.09 µS/cm
14.00
14.02
14.00
14.01
14.00
14.00
SC 1
ENT
repeated keystrokes
（次ページへ）
①
②


S.3とS.4のプロセス警報はサービスコード42，43で有効にした場合のみ設定可能
PI制御設定値（*SP.mA2）はサービスコード31でPI制御を選択した場合のみ設定可能
NO
YES
(前ページより)
①
【＞】，【∧】，【ENT】キーで設定値を変更します（SETP.1の場合と同様）
設定値が確定されました。セッティングレベルに戻ります。
ENT
(前ページより) ②
☆ マイナス表示は温度設定でのみ表示されます。

6.2.3　出力レンジ

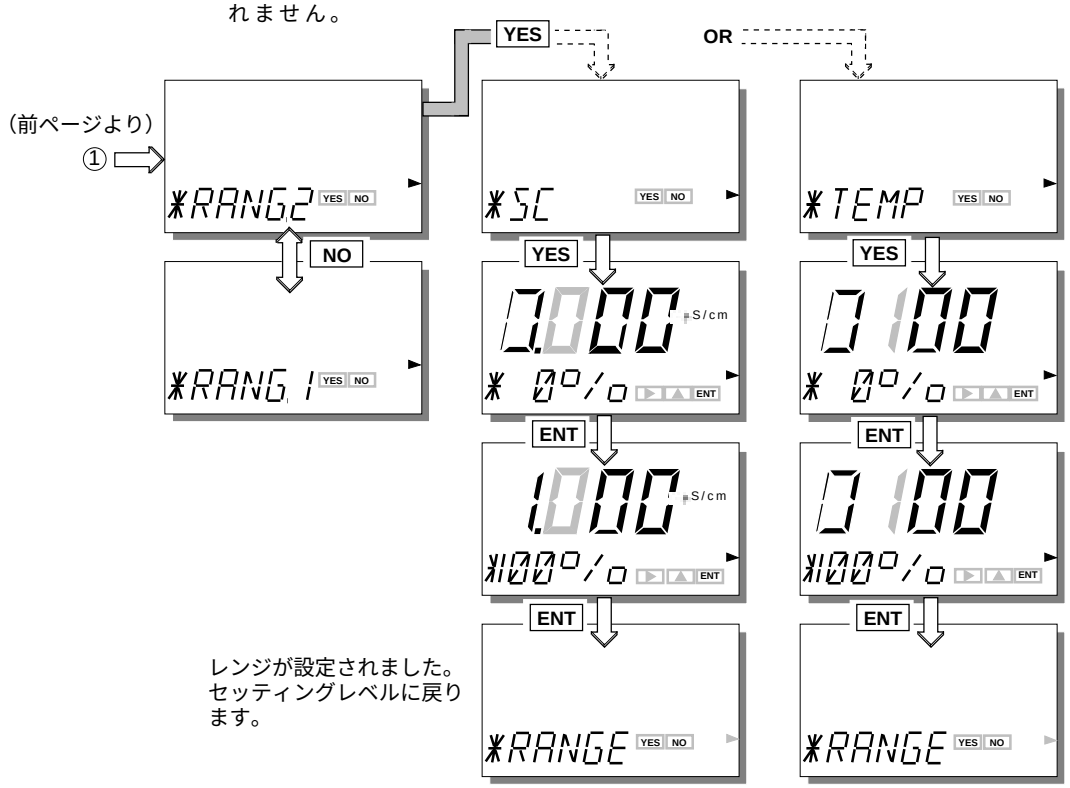

MODE
10.03 mS/cm
20.8°C
MEASURE
SETPOINTS
CALIBRATE
DISPLAY
HOLD
SETPOINTS
RANGE
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
SETP
RANGE
HOLD
TEMP.1
TEMP.2
SERV
RANG.1
SC
YES
NO
ENT
（次ページへ）
①
0.080 mS/cm
0.030 mS/cm
0.020 mS/cm
0.010 mS/cm
0.000 mS/cm
0.090 mS/cm
1.000 mS/cm
100%

設定する出力（mA1，mA2）を選択します。次に【＞】，【∧】，【ENT】キーでmA出力信号のゼロ（0%）とスパン（100%）を設定します。サービスコード30でmA出力の0－20mAまたは4－20mAを選択します。

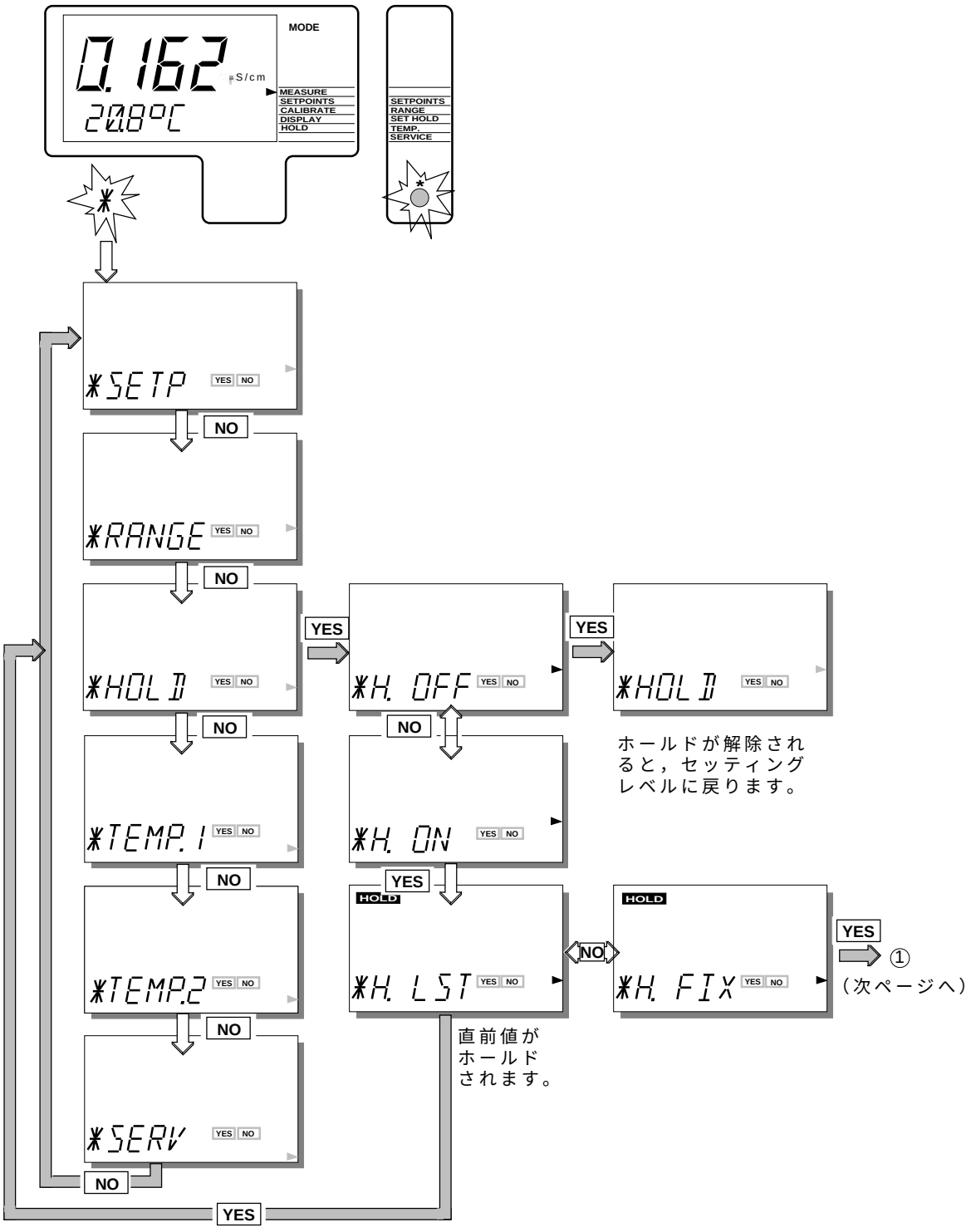
小数点位置と単位の設定は変更することができます（“設定値の設定“を参照）。

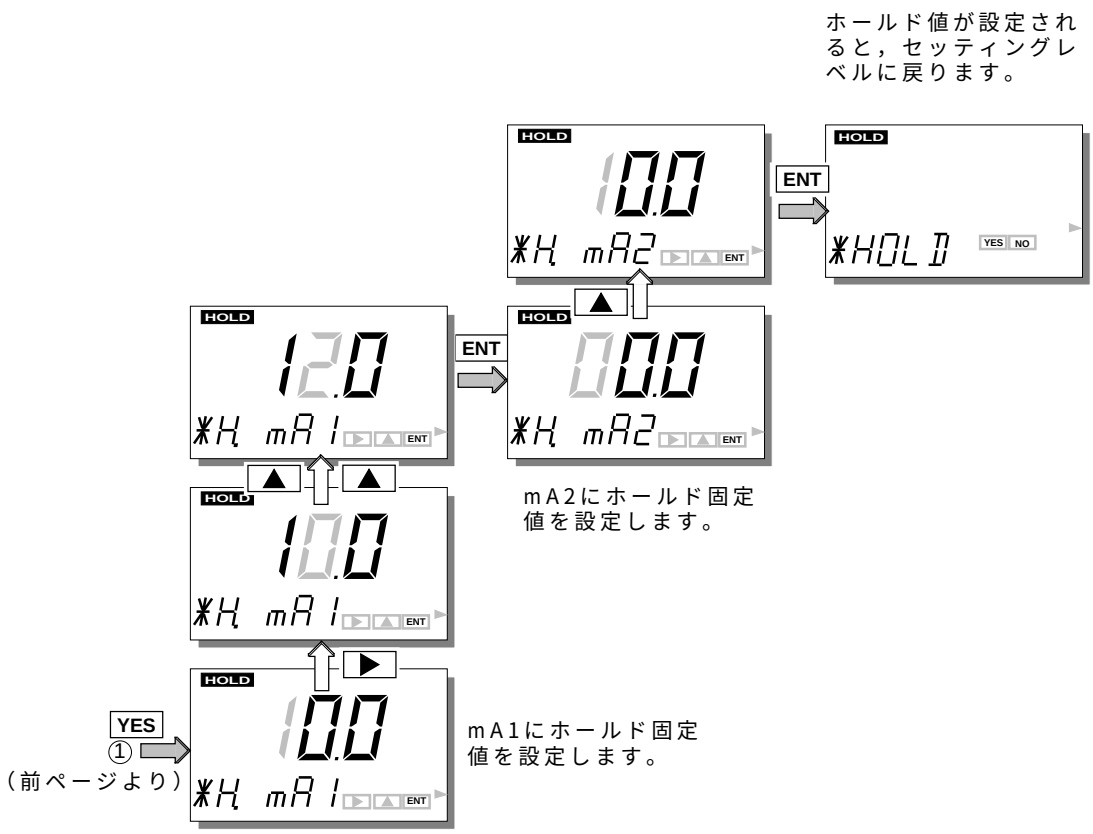
注）*RANG.2は，mA2にPI制御が設定されている場合は表示されません。

表示はサービスコード31の設定内容に連動します。



6.2.4　ホールド


MODE
0.162
μS/cm
20.8°C
MEASURE
SETPOINTS
CALIBRATE
DISPLAY
HOLD
SETPOINTS
RANGE
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
✱SETP
YES NO
NO
✱RANGE
YES NO
NO
✱HOLD
YES NO
YES
✱H. OFF
YES NO
YES
✱HOLD
YES NO
ホールドが解除されると，セッティングレベルに戻ります。
NO
✱TEMP.1
YES NO
NO
✱H. ON
YES NO
NO
✱TEMP.2
YES NO
YES
HOLD
✱H. LST
YES NO
NO
HOLD
✱H. FIX
YES NO
YES
①
（次ページへ）
直前値がホールドされます。
NO
✱SERV
YES NO
NO
YES


ホールド値が設定されると，セッティングレベルに戻ります。
HOLD
100
*H mA2
ENT
HOLD
*HOLD
YES NO
ENT
HOLD
000
*H mA2
ENT
HOLD
120
*H mA1
ENT
mA2にホールド固定値を設定します。
HOLD
100
*H mA1
ENT
HOLD
100
*H mA1
ENT
YES
①
（前ページより）
mA1にホールド固定値を設定します。

6.2.5　温度補償

(1)　温度補償の必要性

溶液の電気伝導率は温度の影響を強く受け，一般に，溶液の温度が１℃変化するごとに電気伝導率は約２％変化します。

温度の影響は溶液の組成，濃度，温度などの様々な要因により，溶液ごとに異なります。

係数（α）は温度の影響量を示し，温度（℃）あたりの電気伝導率の変化（百分率）で表されます。

ほとんどのアプリケーションでは，電気伝導率値を濃度または純度に正確に換算するように，この温度補償が必要となります。

表６－１　NaCℓ 補償，Tref = 25℃，IEC 746-3 基準

T	α	T	α	T	α	T	α	T	α
0	1.8	50	2.1	90	2.2	140	2.2	190	2.2
10	1.9	60	2.2	100	2.2	150	2.2	200	2.2
20	2.0	70	2.2	110	2.2	160	2.2		
30	2.0	80	2.2	120	2.2	170	2.2		
40	2.0	90	2.2	130	2.2	180	2.2		

α：温度補償係数(%/°C)
T：溶液の温度(°C)

(2)　標準温度補償

出荷時の変換部は，塩化ナトリウム（NaCℓ）溶液特性にもとづく標準温度補償関数が設定されています。この方法は多くのアプリケーションに適しています。

温度係数は，以下の式によって計算されます。

$$\alpha = \frac{K_t - K_{ref}}{T - T_{ref}} \times \frac{1}{K_{ref}} \times 100 \quad (\%)$$

α　：温度補償係数(%/°C)
T　：溶液の温度(°C)
K_t　：温度Tにおける温度補償していない電気伝導率値
T_{ref} ：基準温度(°C)
K_{ref} ：基準温度T_{ref}における電気伝導率値

(3)　手動温度補償

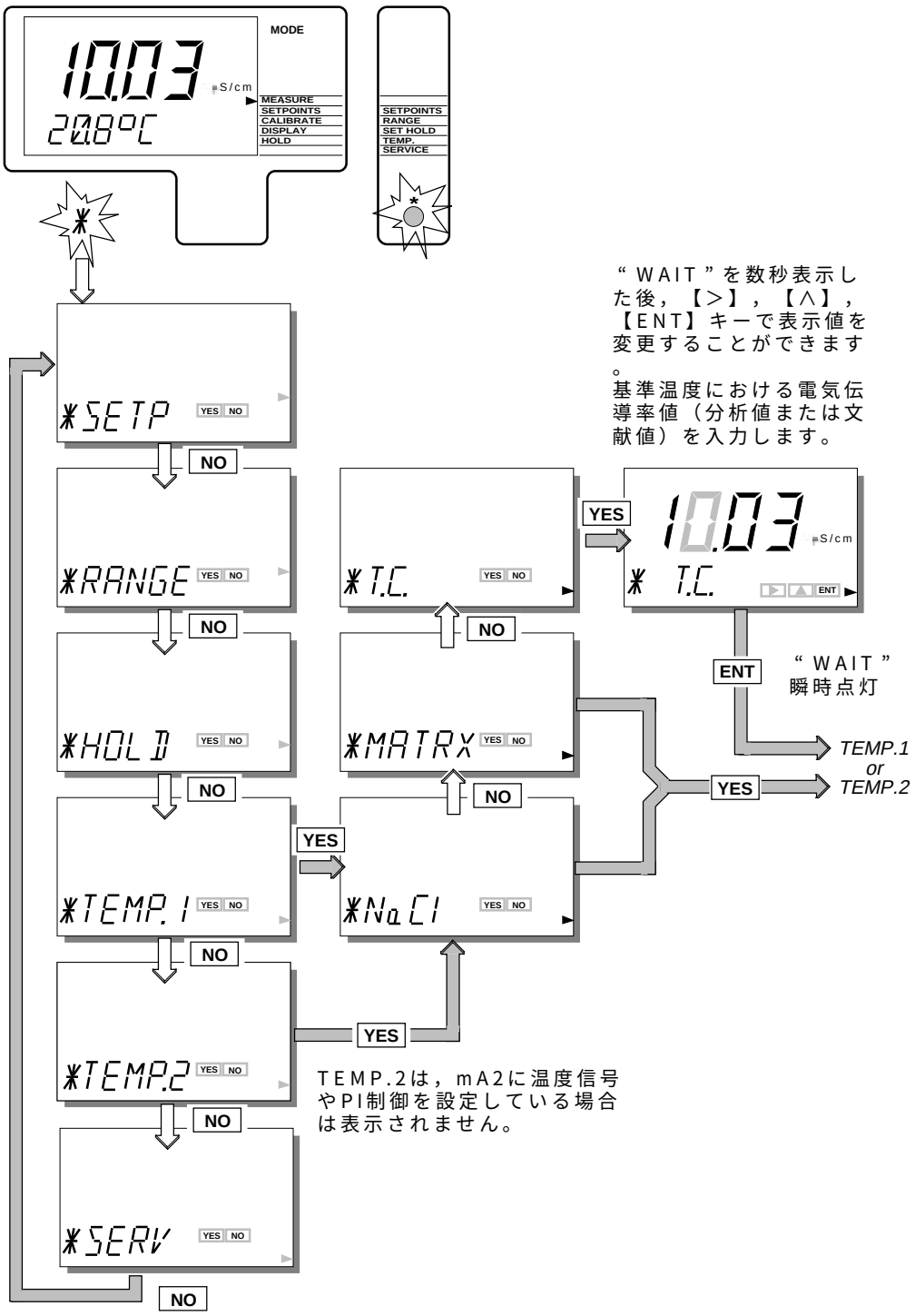
標準温度補償関数が測定試料に対して適用できない場合，アプリケーションに合わせて現場で温度補償係数を手動で設定することができます。

設定手順を以下に示します。

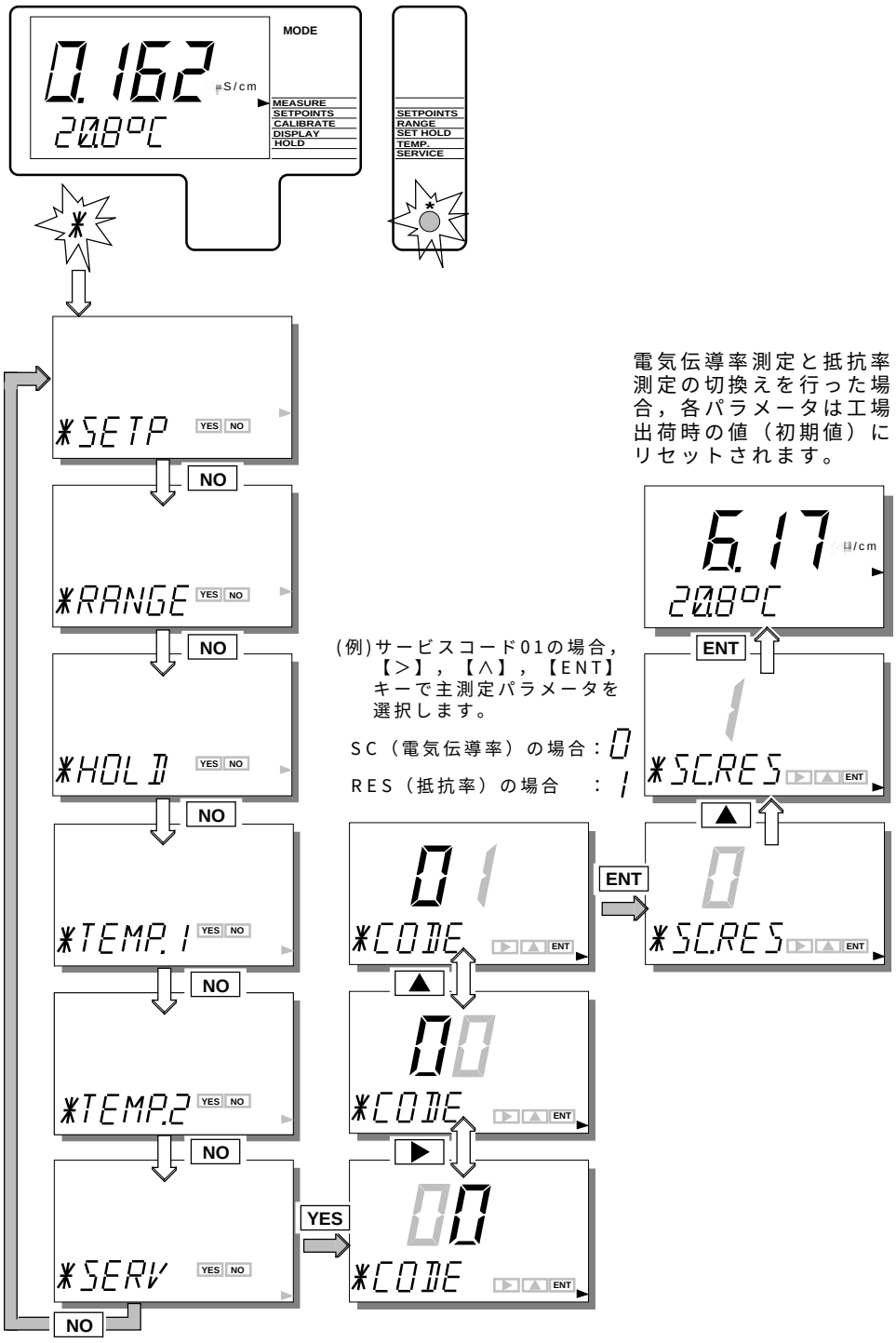
① 測定するプロセス溶液の代表試料を採取します。
② この試料を変換部の基準温度（通常 25℃）になるまで加熱または冷却します。
③ 本器で試料の電気伝導率を測定し，その値を記録します。
④ 試料の温度を（本器で実際に測定する）代表的なプロセス温度まで変化させます。
⑤ 【MODE】キーを押し，校正モード（「7.2」項参照）に入ります。
⑥ 画面上の指示値を基準温度で測定した値（③で記録した値）に設定します。
⑦ <DISP> モード（「4.7」項参照）などで，温度補償係数が変更されたことを確認します。
⑧ 検出器をプロセスに戻します。

(4)　その他の温度補償（「6.3.3」項）

① 係数の計算値を入力します。
② マトリクス温度補償を選択します。


MODE
10.03
µS/cm
20.8°C
MEASURE
SETPOINTS
CALIBRATE
DISPLAY
HOLD
SETPOINTS
RANGE
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
*SETP
YES NO
NO
*RANGE
NO
*HOLD
NO
*TEMP.1
NO
*TEMP.2
NO
*SERV
NO
YES
*T.C.
NO
*MATRX
NO
*NaCl
YES
10.03
µS/cm
*T.C.
ENT
“WAIT”を数秒表示した後，【>】，【∧】，【ENT】キーで表示値を変更することができます。
基準温度における電気伝導率値（分析値または文献値）を入力します。
ENT
“WAIT”
瞬時点灯
YES
TEMP.1
or
TEMP.2
YES
TEMP.2は，mA2に温度信号やPI制御を設定している場合は表示されません。

6.2.6　サービス


MODE
0.162
μS/cm
20.8°C
MEASURE
SETPOINTS
CALIBRATE
DISPLAY
HOLD
SETPOINTS
RANGE
SET HOLD
TEMP.
SERVICE
SETP
RANGE
HOLD
TEMP.1
TEMP.2
SERV
YES
NO
CODE
SC.RES
ENT
電気伝導率測定と抵抗率測定の切換えを行った場合，各パラメータは工場出荷時の値（初期値）にリセットされます。
6.17
kΩ/cm
20.8°C
(例)サービスコード01の場合，【>】，【∧】，【ENT】キーで主測定パラメータを選択します。
SC（電気伝導率）の場合：0
RES（抵抗率）の場合　：1

6.3 サービスコードの設定手順

注）本書に記載されていないサービスコードを選択しないでください。正常な測定が行えなくなる可能性があります。誤って選択してしまった場合は，必ず【MODE】キーを押して，測定モードへ抜けてください。

6.3.1　測定に関する設定

コード 01　*SC/RES

- 主測定パラメータとして電気伝導率または抵抗率のどちらかを選択します。電気伝導率測定と抵抗率測定の切り換えを行った場合，各パラメータは工場出荷時の値（初期値）にリセットされます。サービスコードの設定終了後は，セッティングレベルに戻ります（全サービスコードで共通）。

コード 02　*4.ELEC

- 検出器の種類を選択します。通常，電気伝導率/抵抗率測定では2電極式検出器を使用します。ただし高電気伝導率の測定では，電極に分極が生じ，正常に測定できないことがあります。この場合は，4電極式検出器を使用してください。

コード 03　*0.10xC

- 検出器の銘板に記載されている検出器固有のセル定数を入力します。このセル定数を入力すると校正の必要がなくなります。入力できるセル定数の範囲は0.008～50.0/cmです。係数を先に決定し，次にこの係数を考慮して定数を設定します。

  （例）セル定数0.0195/cm入力時，*0.01×Cを選択し，主表示部の数値を1.950と入力します。

コード 04　*AIR

- 測定におけるケーブル長の影響を避けるため，乾燥した検出器によるゼロ校正を行います。通常は必要のない操作です。ゼロ校正実施後，表示部はゼロにはならないことがあります。これは厳密なゼロ校正が非常に困難なためですが，通常の測定には影響しません。

コード 05　*POL.CK

- 本器は，分極の発生を検出器からの信号でモニタリングする分極チェック機能を備えています。検出器の設置が不適切であったり，電極が汚れてきた場合には，エラー番号E1で通知されます。
- アプリケーションによっては，この異常検知が運転中の妨げになることがあります。そのため，このサービスコードでチェック機能の有効/無効を選択できます。

測定に関する設定

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
01	*SC.RES	主測定パラメータ	電気伝導率 抵抗率	0 1			0	電気伝導率
02	*4-ELEC	電極形式	2電極式測定システム 4電極式測定システム	0 1			0	2電極式
03	*0.10xC	セル定数	 第2表示の係数の乗数を【NO】キーで選択 0.10xC 1.00xC 10.0xC 100.xC 0.01xC 【YES】キーで係数を選択 【>】，【∧】，【ENT】キーで主表示部変更				0.100 0.10xC 1.000	cm-1
04	*AIR *START *"WAIT" *END	ゼロ校正	乾いた検出器を接続し，ゼロ校正 【YES】キーで選択を確定 【YES】キーで開始， “WAIT”の瞬時表示後，“END”表示 【YES】キーでセッティングレベルに戻る					
05	*POL.CK	分極チェック	分極チェックOFF 分極チェックON	0 1			1	On

6.3.2　温度測定に関する設定

コード 10　*T.SENS

- 温度補償用の測温素子を選択します。初期選択は，２線式接続で優れた精度を持つPt1000Ω電極になっています。この他にも幅広い種類の電気伝導率 / 抵抗率電極を使用することができます。

コード 12　*T.ADJ

- 安定した既知温度溶液を使用して，温度測定値を補正することができます。これは，センサケーブルの抵抗を考慮した１点補正です。
  補正は容器に入れた溶液の中に電極を浸漬し，正確な温度計でその温度を測定します。次にこの温度計の温度に合わせて電極の読取値を補正します。
  本器の温度表示値が安定した状態で補正を行ってください。

温度測定に関する設定

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
10	*T.SENS	測温素子	Pt1000 Ni100 PB36 Pt100 8k55（8.55kΩNTC）	0 1 2 3 4			0	Pt1000
12	*T.ADJ\	温度校正	ケーブル抵抗を考慮した読取値補正 【>】，【∧】，【ENT】キーで値を変更					なし

6.3.3　温度補償に関する設定

コード 20　*T.R.℃

- 電気伝導率（抵抗率）測定値を温度補償する基準温度を選択します。25℃が初期設定値となっています。設定範囲は０～100℃です。

コード 21　*T.C.1/T.C.2

- 「6.2.5」項で説明した手順のほかに，このコードからも直接，補償係数を変更することができます。試料溶液の補償係数が手分析で既知の場合やあらかじめ決まっている場合は，ここで入力することができます。このとき，温度補償の形態にTC（「6.2.5」項参照）が選択されている必要があります。
  ０～+3.5%/℃の範囲で入力してください。コード20での基準温度設定と組合せて，直線補償機能を使用することができます。

コード 22　*MATRX

- 本器には，様々なアプリケーションで正確に温度補償を行うためのマトリクス演算式が装備されています。実際の温度/濃度レンジにできるだけ近似するレンジを選択してください。補間法による補償が行われます。マトリクス演算式を利用すれば，ユーザによる表作成の必要がなくなります。
  ここで９（設定可能なマトリクス）を選択した場合，最初にコード23で温度補償レンジを，次にコード24～28で各温度に対する電気伝導率値を入力する必要があります。

コード 23　*T1, T2, T3, T4&T5℃

- ユーザーマトリクスの温度を設定します。設定する温度間隔が一定である必要はありません。ただし，T1からT5に対して値が増加するようにしてください。値が減少していると，その入力は拒否されます。例として，T1からT5に対する値として０，10，30，60，100℃は有効な数値として入力することができます。T1とT5の差が25℃以上となるように設定してください。

コード 24～28　*L1xT1-L5xT5

- コード24～28では，プロセス溶液の５段階の濃度に対する電気伝導率を入力します。
  ５段階の濃度はそれぞれコード24から28に該当します。下図に温度レンジ０～100℃におけるNaOH溶液１～15%濃度に対する値入力の例を示します。

注1)「10.6.1」項に，ユーザ設定値記録用の表があります。この表を作成しておくと，複数のシステムへの設定の複写や，データ消失時の復旧に便利です。

注2）マトリクスの各列では電気伝導率値が増加するように入力してください。

注3）２つの標準溶液で，温度レンジ内の同じ温度に対して電気伝導率が同一であると，エラー番号E4が表れます。

表６－２　ユーザ設定マトリクスの例

マトリクス							
コード23	温度	T1...T5	0℃	25℃	50℃	75℃	100℃
コード24	溶液1（ 1%）	L1	31 mS/cm	53 mS/cm	76 mS/cm	98 mS/cm	119 mS/cm
コード25	溶液2（ 3%）	L2	86 mS/cm	145 mS/cm	207 mS/cm	264 mS/cm	318 mS/cm
コード26	溶液3（ 6%）	L3	146 mS/cm	256 mS/cm	368 mS/cm	473 mS/cm	575 mS/cm
コード27	溶液4（10%）	L4	195 mS/cm	359 mS/cm	528 mS/cm	692 mS/cm	847 mS/cm
コード28	溶液5（15%）	L5	215 mS/cm	412 mS/cm	647 mS/cm	897 mS/cm	1134 mS/cm

温度補償に関する設定

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値
20	*T.R.℃	基準温度	【>】，【∧】，【ENT】キーで値を設定				25℃
21	*T.C.1 *T.C.2	温度係数1 温度係数2	mA1出力に対する温度補償係数の設定 mA2出力に対する温度補償係数の設定 注）いずれも，「6.2.5」項で＊T.C.を設定した場合 （【>】，【∧】，【ENT】キーで変更）				2.1%/℃ 2.1%/℃
22	*MATRX	マトリクス	「6.2.5」項で＊MATRX.を設定した場合 （【>】，【∧】，【ENT】キーで変更） 塩酸（陽イオン）純水（0～80℃） アンモニア純水（0～80℃） モルホリン純水（0～80℃） 塩酸（1～5%，0～60℃） 水酸化ナトリウム（1～5%，0～100℃） ユーザ設定マトリクス	 1 2 3 4 5 9				
23	*T1℃ *T2.. *T3.. *T4.. *T5..	温度レンジ	第1（最小）マトリクス温度値の入力 第2マトリクス温度値の入力 第3マトリクス温度値の入力 第4マトリクス温度値の入力 第5（最大）マトリクス温度値の入力					
24	*L1xT1 *L1xT2 …・ *L1xT5	最小濃度に対する電気伝導率	T1に対する値 T2に対する値 … T5に対する値					
25	*L2xT1 ⋮	第2濃度に対する電気伝導率	コード24に準ずる					
26	*L3xT1 ⋮	第3濃度に対する電気伝導率	コード24に準ずる					
27	*L4xT1 ⋮	第4濃度に対する電気伝導率	コード24に準ずる					
28	*L5xT1 ⋮	第5濃度に対する電気伝導率	コード24に準ずる					

6.3.4　電流出力に関する設定

コード 30　*mA
- 組合せて使用する計器（記録計，制御装置など）に合わせてDC4－20mAまたはDC0 － 20mA を選択します。

コード 31　*OUTP.F
- **注）抵抗率測定の場合は，電気伝導率を抵抗率に読み替えてください。**

出力 mA1　出力電気伝導率
電気伝導率21点折れ線出力（濃度に対する直線出力などに設定可能，図６－１および表６－１参照）

出力 mA2　出力電気伝導率
電気伝導率 21 点折れ線出力。
温度に対する出力（線形）
電気伝導率に対する PI 制御（比例および積分のアナログ出力制御信号）出力

*D/R PI
- 制御出力のダイレクトまたはリバースを選択します。ダイレクトは，目標値に対するPI値が正のとき，出力が上昇し，リバースは逆に減少します。

コード 32　*BURN
- バーンアップ（22mA）またはバーンダウン（0/3.5mA）を使用して，異常を知らせることができます。

コード 33　*RG.mA2
- PI制御出力信号に対する比例レンジゲインを設定します。レンジ設定は，mA1 に設定した出力レンジ（21 点折れ線出力も同様）に対する百分率（%）で設定します。

コード 34　*tl.mA2
- PI 制御出力信号に対する積分時間を設定します。

コード 35，36　*TABLE
- 非線形出力機能を使用して，21 点折れ線出力（５%間隔）が設定できます。

以下に，質量濃度曲線に対して出力を直線化する21点折れ線出力の設定例を示します。次頁にもその他の例を示します。

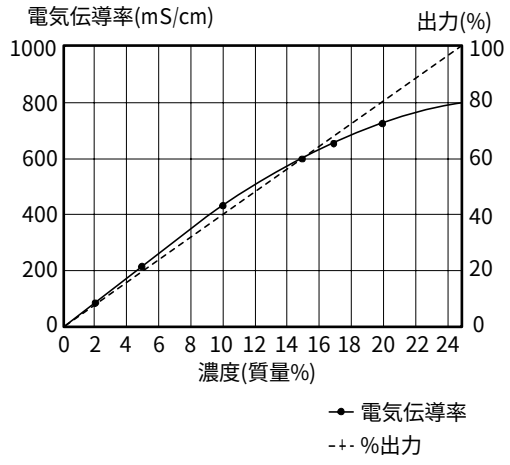


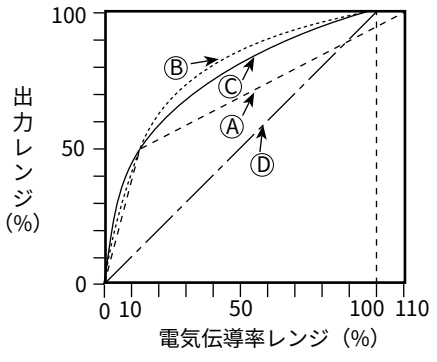
図６－１　濃度に対し，線形出力とする場合の例：0 － 25wt%の溶液濃度を出力対応させる場合

表６－１　図６－１の設定内容

出力 (%)	mA 0－20	mA 4－20	質量%濃度	電気伝導率値 mS/cm
0	0	4	0	0
5	1	4.8	1.25	60
10	2	5.6	2.5	113
15	3	6.4	3.75	180
20	4	7.2	5	211
25	5	8	6.25	290
30	6	8.8	7.5	335
35	7	9.6	8.75	383
40	8	10.4	10	424
45	9	11.2	11.25	466
50	10	12	12.5	515
55	11	12.8	13.75	555
60	12	13.6	15	590
65	13	14.4	16.25	625
70	14	15.2	17.5	655
75	15	16	18.75	685
80	16	16.8	20	718
85	17	17.6	21.25	735
90	18	18.4	22.5	755
95	19	19.2	23.75	775
100	20	20.0	25	791

電流出力に関する設定

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
30	*mA	mA出力	mA1 = 0－20mA	0			1.1	
		レンジ	mA1 = 4－20mA	1				4－20mA
			mA2 = 0－20mA		0			
			mA2 = 4－20mA		1			4－20mA
31	*OUTP.F	mA出力	mA1電気伝導率	0			0.2	電気伝導率
		機能	mA1電気伝導率（非線形出力）	1				
			mA2電気伝導率		0			
			mA2電気伝導率（非線形出力）		1			
			mA2温度		2			温度
			mA2電気伝導率のPI制御出力		3			
	*D/R	ダイレクト	リバース	0				リバース
		/リバース	ダイレクト	1				
		（PI制御			0			
		出力のみ）			1			
32	*BURN	バーン機能	mA1バーンアウトなし	0			0.0	バーンアウ
			mA1バーンダウン（3.5mA）	1				トなし
			mA1バーンアップ（22mA）	2				
			mA2バーンアウトなし		0			バーンアウ
			mA2バーンダウン（3.5mA）		1			トなし
			mA2バーンアップ（22mA）		2			
33	*RG.mA2	PIレンジ	mA制御信号に対する比例レンジ（ゲイン） 【＞】，【∧】，【ENT】キーで値を変更					10%
34	*tl.mA2	積分時間 （PI制御用）						100秒
35	*TABL1 *0% *5% *10% … … *90% *100%	mA1用 非線形出力 テーブル	mA1に対する非線形出力テーブル（5%段階） 【＞】，【∧】，【ENT】キーで測定値をデータ表示部に設定する 未知の値については空白のままとし，直線補間法をかける					
36	*tABL2	mA2用 非線形出力 テーブル	コード35に準ずる					



A：2領域線形
B：双曲線（2桁）
C：対数曲線（2桁）
D：直線

図６－２　折れ線出力例

表６－４　非線形出力テーブル設定例

出力	bi-lin	log2	log3	hyp2	hyp3
0%	0.0	1.0	0.10.	1.00	0.10
5%	1.0	1.3	0.14	1.20	0.27
10%	2.0	1.6	0.20	1.82	0.43
15%	3.0	2.0	0.28	1.90	0.61
20%	4.0	2.5	0.40	2.00	0.83
25%	5.0	3.2	0.56	3.75	1.10
30%	6.0	4.0	0.79	4.80	1.36
35%	7.0	5.0	1.12	5.92	1.68
40%	8.0	6.3	1.58	7.00	2.05
45%	9.0	7.9	2.24	8.31	2.49
50%	10.0	10.0	3.16	10.00	3.00
55%	20.0	12.6	4.47	11.85	3.66
60%	30.0	15.8	6.31	14.00	4.33
65%	40.0	20.0	8.91	16.65	5.22
70%	50.0	25.1	12.6	19.50	6.80
75%	60.0	31.6	17.8	23.80	8.25
80%	70.0	39.8	25.1	29.55	11.0
85%	80.0	50.1	35.5	36.70	14.8
90%	90.0	63.1	50.1	48.50	21.8
95%	100.0	79.4	70.8	68.60	36.5
100%	110.0	100.0	100.0	100.0	100.0

bi-lin＝2領域線形
log2＝対数曲線（2桁）
log3＝対数曲線（3桁）
hyp2＝双曲線（2桁）
hyp3＝双曲線（3桁）

●PI制御出力

出力mA2にPI制御出力を選択した場合，その出力値は以下の式によって計算されます。

電流出力の設定が4－20mAの場合は，以下の式により計算されます。

$$mA2 = DR \cdot \frac{1}{PR} \cdot \{\Delta SC + I_{(tx)}\} \cdot 16mA + 4mA$$

また電流出力の設定が0－20mAの場合は，以下の式により計算されます。

$$mA2 = DR \cdot \frac{1}{PR} \cdot \{\Delta SC + I_{(tx)}\} \cdot 20mA$$

DR ＝ サービスコード31による：＋1（Direct），－1（Reverse）

PR ＝ ゲイン：mA1の出力スパン（幅）×制御レンジ係数（サービスコード34で設定した値）

（例）mA1の出力スパン（幅） ＝ 0.5mS/cm～1.0mS/cm，
制御レンジ係数=20%の場合
ゲインは0.5mS/cm×0.2 ＝ 0.1mS/cmとなります。

ΔSC ＝ SC － Setp

SC ＝ 時刻txにおける電気伝導率

Setp ＝ 制御目標値（*SETP.の中の*SP.mA2で設定した値）

$$I_{(tx)} = I_{(tx-1)} + \Delta SC \cdot \frac{tx - tx\text{-}1}{T}$$

$I_{(tx-1)}$ ＝ 時刻txにおけるI値（6－25ページのPI制御出力の積分値）

$I_{(tx-1)}$ ＝ 時刻tx-1におけるI値

T ＝ 積分時間

6.3.5　接点出力に関する設定

コード 40～43　*S1，*S2，*S3，*S4　●設定出力に様々な警報や制御機能を設定することができます。

●“Ｘ”桁で，検出対象を設定します。
Off を選択すると，接点は作動しません。
下限警報を選択すると，測定値が設定値を下回ると接点が作動します。
上限警報を選択すると，測定値が設定値を上回ると接点が作動します。
ホールド有効を選択すると，電流出力のホールドに連動して動作します。
接点*S4では，上記の他にFAIL警報通知用の設定を選択することができます。

●“Ｙ”桁で，動作形態を設定します。
プロセス警報では，測定値が上限/下限設定値に達すると接点が切換わります。
比例デューティ出力では，パルス幅が比例制御されます。
比例周波数出力では，パルス数が比例制御されます。
温度警報では，測定温度により接点が切換わります。

●“Ｚ”桁で，制御パラメータを設定します。
測定における警報，測定におけるPI制御出力のどちらかの機能を設定することができます（測定対象は電気伝導率または抵抗率で，コード01で設定した主測定パラメータによります。図６－３～６－６参照）。

これらの接点は，USP 接点としても選択可能です。

すべての接点をUSP 警報として選択することもできます。測定値がUSP 上限値を越えると，接点が閉じます。測定値に対するマージンも設定できます。

例えば，温度が 64℃でマージンを 10%にした場合，0.9 × 2.2 μ S/cm= 1.98 μ S/cm で接点が閉じます。また，溶液の電気伝導率がUSP 上限値を越えると，エラー番号E13 が表示されFAIL 表示が点灯します（サービスコード 57 で設定します）。

コード 44	*D.TIME	● 接点動作の遅延時間（ディレイ）を設定します。この機能では，信号が設定値付近にあるときに，リレーがチャタリングを起こしたり繰返し切換わることを防止し，変動幅の大きいプロセスにおいて警報機能が良好に作動するように調節することができます。
	*P.HYST	● 接点動作のヒステリシスを設定します。警報点設定値に対する百分率（%）で設定します。
	*T.HYS	● 温度警報時の温度ヒステリシスを設定します。
コード 45	*RANGE	● 警報点設定値を上回る（または下回る）比例制御における最大出力の値です。ｍA1 スパンに対する百分率（%）で表されます。
	*PER.	● 比例デューティー出力の時間周期（ON/OFF の1周期）です（図６－４参照）。
	*FREQ.	● 比例周波数出力に対する最大パルス数です（図６－５参照）。
コード 46	*tl.CNT	● PI 制御出力の積分時間
コード 47	*EXPIR	● 接点出力に制御機能を設定した場合，警報タイムアウト時間を設定して，その設定時間を経過した場合に，正常に制御できていないことを知らせるようにすることができます。例えば，タイムアウト時間を15分に設定すると，測定値が警報設定値を15分以上越えた（下回った）状態が続くとエラーメッセージが表示されます。この機能を利用して試薬タンクが空になっていることなどを知ることができます。
	*tE.min	● 警報タイムアウト時間を分単位で設定します。

接点出力に関する設定

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
40	*S2	リレー1	OFF	0			2.0.0	
			下限警報	1				
			上限警報	2				上限
			ホールド有効	3				
			プロセス警報		0			プロセス
			比例デューティ制御		1			警報
			比例周波数制御		2			
			温度警報		3			
			USP		4			
			警報機能			0		警報機能
			PI制御機能			1		
41	*S1	リレー2	OFF	0			1.0.0	
			下限警報	1				下限
			上限警報	2				
			ホールド有効	3				
			プロセス警報		0			プロセス
			比例デューティ制御		1			警報
			比例周波数制御		2			
			温度警報		3			
			USP		4			
			警報機能			0		警報機能
			PI制御機能			1		
42	*S3	リレー3	OFF	0			0.0.0	OFF
			下限警報	1				
			上限警報	2				
			ホールド有効	3				
			プロセス警報		0			
			比例デューティ制御		1			
			比例周波数制御		2			
			温度警報		3			
			USP		4			
			警報機能			0		
			PI制御機能			1		
43	*S4	リレー4	OFF	0			4.0.0	
		注）FAILリレー接点は，診断機能で異常が検知されたときの通知用です	下限警報	1				
			上限警報	2				
			ホールド有効	3				
			Fail警報	4				FAIL
			プロセス警報		0			
			比例デューティ制御		1			
			比例周波数制御		2			
			温度警報		3			
			USP		4			
			警報機能			0		
			PI制御機能			1		
44	*D.TIME		接点動作遅延時間					0.2秒
	*P.HYST	遅延時間	接点動作のヒステリシス					2.0%
	*T.HYS	ヒステリシス温度	温度警報時のヒステリシス					1℃
45	*RANGE	比例制御のレンジ	コード40，41，42で比例制御を選択時に有効					10.0%
	*PER.	比例デューティ出力の周期	比例デューティー出力のON/OFF 1周期（図6-4）					10秒
	*FREQ.	最大パルス数	周波数出力の100%値（図6-5）	0 1				70パルス/分
46	*tl.CNT	積分時間	PI制御出力の場合の（リレー用）積分時間					100秒
47	*EXPIR	警報タイムアウト時間	制御無効警告用タイムアウト時間OFF				0	OFF
			制御無効警告用タイムアウト時間ON					
	*tE.min		ONの場合のタイムアウト時間					15分

●上･下限警報接点出力

制御が不適正な場合，遅延時間・ヒステリシスを変えることができます（初期設定状態：遅延時間0.2秒，ヒステリシスはスパンの２％）。

制御系の異常を検知する場合など，任意の時間経過後にFAIL出力を得ることができます。（警報タイムアウト初期状態：機能停止）

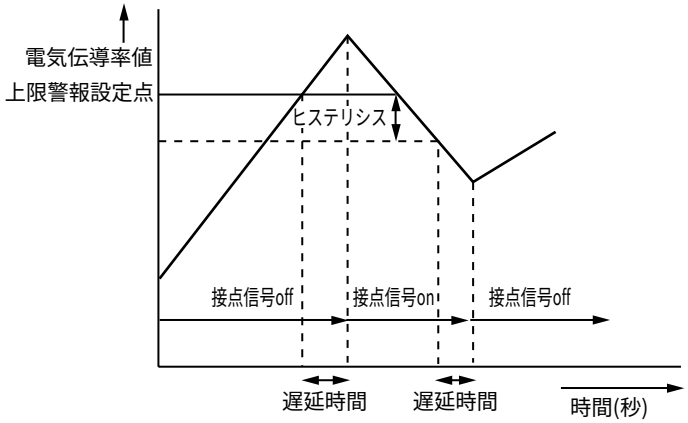


図６－３　警報接点出力の遅延時間・ヒステリシス

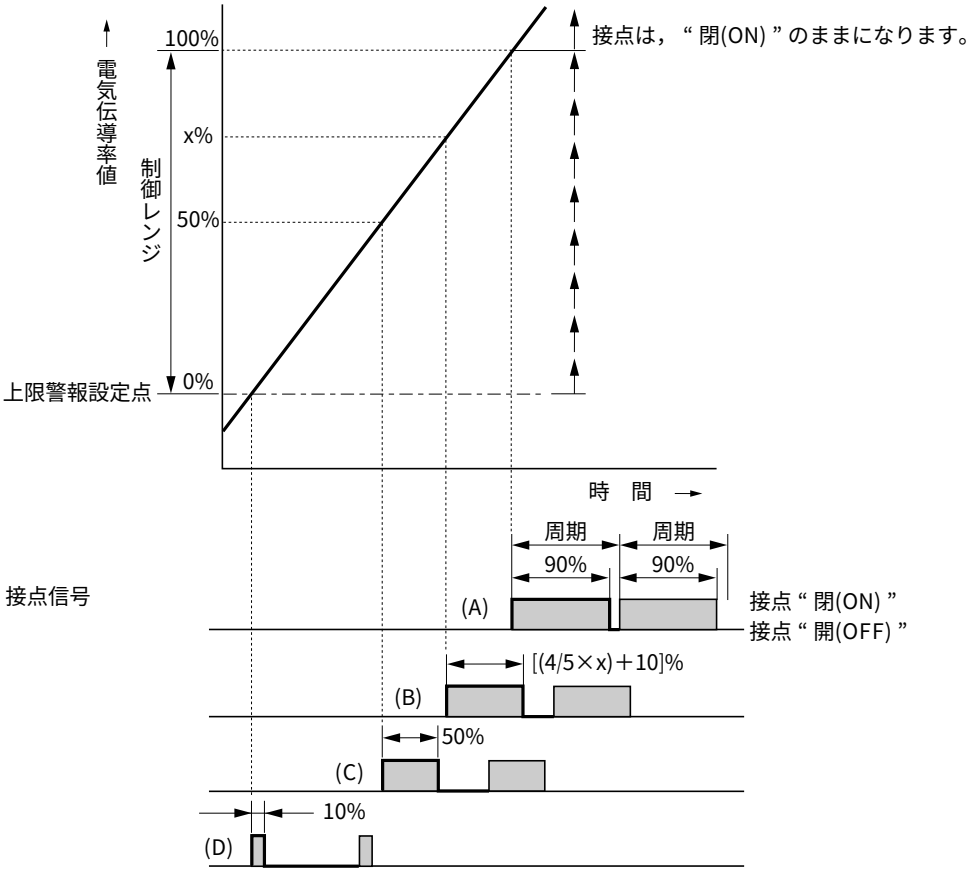
電気伝導率の上・下限警報を制御に使用している場合，最適な制御結果を得るために接点出力を比例デューティー出力または比例周波数出力とすることができます（初期状態：プロセス警報）。

●比例デューティー出力

比例デューティー出力は，上限警報および下限警報に対して有効です。図６－４のように，設定した制御レンジ内にある測定値のレベルによって，接点出力のパルス幅が変わります。

つまり，測定値が上限設定値（制御レンジの0%）になると0.1：0.9の比率でON/OFFする接点信号が出力され，測定値が制御レンジの100%では0.9：0.1の比率でON/OFFする出力となります。制御レンジのX%に相当する測定値レベルでの出力パルス幅は，設定してあるパルス周期の［(4/5×X)＋10]%です。測定値が制御レンジの100%を越える場合は，接点ON状態のままとなります。

制御レンジ，またパルス周期はサービスコードで設定します。



注1）制御レンジ（測定スパンの0～100%値 ）は，サービスレベルのコード45，*RANGEで設定します。
注2）周期（秒）は，サービスレベルのコード45，*PERで設定します。

図６－４　比例デューティ制御

●PI比例デューティー制御

PIデューティー制御出力は，以下の式で計算されています。

$$\text{デューティー幅} = DR \cdot \frac{1}{PR} \cdot \{\Delta SC + I_{(tx)}\} \cdot \frac{8}{10} \cdot PER + \frac{1}{10} \cdot PER$$

DR ＝ サービスコード40～42による：＋1（上限警報），－1（下限警報）
PR ＝ ゲイン：mA1の出力スパン（幅）×制御レンジ係数（サービスコード45の*RANGEで設定した値）
$\Delta SC = SC - Setp$
SC ＝ 時刻txにおける電気伝導率
Setp ＝ 制御目標値（*SETP.で設定した値）
$I_{(tx)}$ ＝ 時刻txにおけるI値（6－25ページのPI制御出力の積分値）

$$I_{(tx)} = I_{(tx-1)} + \Delta SC \cdot \frac{tx - tx\text{-}1}{T}$$

$I_{(tx-1)}$ ＝ 時刻tx-1におけるI値
T ＝ 積分時間
PER ＝ サービスコード45の*PERで設定した値：デューティー幅制御の1周期（秒）

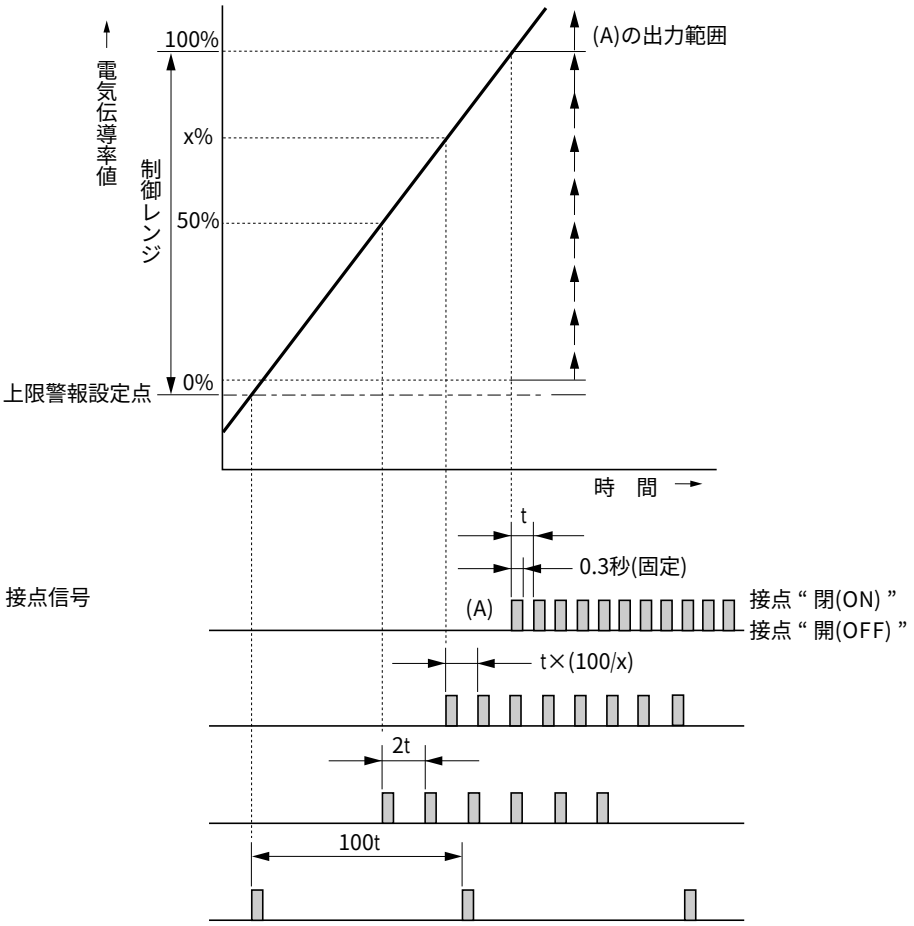
※デューティ幅の計算結果が10%未満のときは，デューティー幅は0に，90%超過の場合はPERと同じになります。

●比例周波数出力

比例周波数出力も，上限警報および下限警報に対して有効です。

図６－５のように，設定した制御レンジ内にある測定値のレベルに比例して接点出力のパルス数が変わります。（制御レンジ内の１～100%の範囲で）。パルス幅は0.3秒に固定されています。

測定値が制御レンジの100%を越える場合は，100%時のパルス数に固定されています。このパルス数は，サービスレベルのCODE45で設定する最大周期（１分間あたりのパルス数）で定まります。また制御レンジはデューティーサイクル制御と同じです。



注1）制御レンジ（測定スパンの0～100%値 ）は，サービスレベルのコード45，*RANGEで設定します。
注2）周期t［秒］は，サービスレベルのコード45，*FREQで設定する最大周波数（パルス/min）で決まります。

図６－５　比例周波数制御

●PI比例周波数制御出力

パルス周波数制御出力は，以下の式で計算されています。

$$\text{パルス数/分} = DR \cdot \frac{1}{PR} \cdot \{\Delta SC + I_{(tx)}\} \cdot Fr$$

DR ＝ サービスコード40～42による：＋1（上限警報），－1（下限警報）
PR ＝ ゲイン：mA1の出力スパン（幅）×制御レンジ係数（サービスコード45の*RANGEで設定した値）
ΔSC ＝ SC － Setp
SC ＝ 時刻txにおける電気伝導率
Setp ＝ 制御目標値（*SETP.で設定した値）
$I_{(tx)}$ ＝ 時刻txにおけるI値（6－25ページのPI制御出力の積分値）
Fr ＝ サービスコード45の*FREQ.で設定した値：最大パルス数/分

●PI制御出力について

PI制御出力を使うことによって，簡単なシングルループコントロールを行うことができます。

図６－６はPI動作を図示したもので，t=0において，偏差eがステップ変化すると，それに応じたP成分とその積分値であるI成分の合成した値が操作量Mとなることを示しています。

PI動作を用いれば，制御量をいつも目標値近くに保っておける長所がある反面，I動作は等価的に遅れであるから系を振動的にしやすくします。特に伝達遅れの大きいプロセスや無駄時間がある場合には，安定性が悪くなるので，積分時間TIをあまり小さくとれません。また，大きくすると応答が遅くなります。

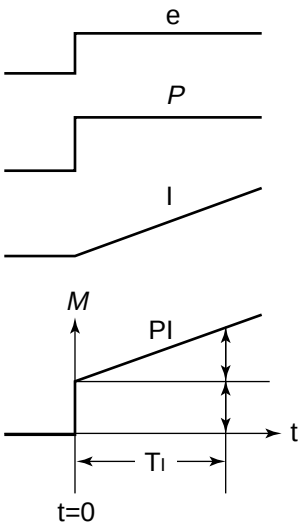


図６－６　PI動作

6.3.6　ユーザインタフェース

コード 50	*RET.	● 自動復帰機能が有効の場合，10分間の設定時間内にどのキーも押されないと，設定メニューのどこにいても自動的に測定モードに戻ります。
コード 51	*MODE	● 接点の警報点設定値をメンテナンスレベル（ケースカバーを閉じたまま窓の上からのキー操作）で変更することができます。
コード 52	*PASS3	● 操作レベルのそれぞれに対しパスコードを設定して，各操作レベルへのアクセスを制限するすることができます。
コード 53	*Err01 ～ 22	● エラー出力の種類。2 種類のフェイルモード：ハードフェイル，ソフトフェイルから選択します。 ● ハードフェイルは，画面上に“ FAIL ”表示が点灯したままとなり，接点は閉じた状態になります。他のすべての接点（制御）は使用停止となります（ホールド接点を除く）。コード 32 でバーンアウト機能が有効の場合，フェイル信号はバーンアップまたはバーンダウン出力となります。ソフトフェイルは，画面上に“ FAIL ”表示が点滅し，リレー接点が開閉します。他の接点（制御）はそのまま機能します。
	*SOFT	● ソフトフェイルの動作を設定するものです。FAIL表示点滅と接点開閉動作の両方を行うもの，あるいは接点動作はせずにFAIL表示点滅のみを行うもののどちらかを選択することができます。ここで選択した動作は，上のエラー設定（*Err.01～*Err.22）でソフトフェイルを選択したもの全てに適応されます。
コード 54	*E5.LIM *E6.LIM	● 測定異常（絶縁不良および断線）の限界値を設定します。コード 01 で選択した測定パラメータによって，電気伝導率または抵抗率の値を設定することになります。ここで設定する値は，温度補償されていない電気伝導率 / 抵抗率の値です。設定は，抵抗値の逆数（電気伝導率測定時），または抵抗値（抵抗値測定時）の形で行いますので，電気伝導率または抵抗率で考える場合には，セル定数を考慮して入力してください。 （例） E5：500mS × 10cm-1 = 5S/cm E6：1 μ S × 0.001cm-1 = 0.01 μ S/cm
コード 55	*%	● アプリケーションによっては，測定パラメータ値が濃度に対して（ほとんど）直線となります。このようなアプリケーションでは，０％および 100％濃度の値をここで直接設定し，濃度値を表示させることができます。
コード 56	*DISP	● 画面表示値の小数点位置は，初期設定では電気伝導率読により自動的に小数点位置を移動するようになっています。小数点位置を固定したい場合は，７つの選択肢から選択することができます。抵抗率の場合は，初期設定は小数点位置が固定で xx.xxM Ω･cm になっています。
コード 57	*USP	● USP23（アメリカ合衆国薬局方指令 23）で定められている水質純度基準における適合性の自動チェックを設定することができます。詳細な説明については「10.6.4」項を参照してください。

ユーザインタフェース

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
50	*RET	自動復帰	測定モードに自動復帰：OFF	0				
			測定モードに自動復帰：ON	1			1	ON
51	*MODE	モード設定	メンテナンスレベルでの上下限警報設定値変更不可（OFF）	0			0	OFF
			メンテナンスレベルでの上下限警報設定値変更可（ON）	1				
52	*PASS	パスコード	メンテナンスレベルパスコード：OFF	0			0.0.0	OFF
		# = 0～9；	メンテナンスレベルパスコード：ON	#				
		0=パス	セッティングレベルパスコード：OFF		0			OFF
		コードなし	セッティングレベルパスコード：ON		#			
		1=111	サービスレベルパスコード：OFF			0		OFF
		2=333	サービスレベルパスコード：ON			#		
		3=777						
		4=888						
		5=123						
		6=957						
		7=331						
		8=546						
		9=847						
53	*Err.01	エラー設定	センサの分極：ソフトフェイル	0				
			センサの分極：ハードフェイル	1			1	ハード
	*Err.05		測定異常（センサ短路）：ソフトフェイル	0				
			測定異常（センサ短路）：ハードフェイル	1			1	ハード
	*Err.06		測定異常（センサ断線）：ソフトフェイル	0				
			測定異常（センサ断線）：ハードフェイル	1			1	ハード
	*Err.07		測温素子断線：ソフトフェイル	0				
			測温素子断線：ハードフェイル	1			1	ハード
	*Err.08		測温素子短路：ソフトフェイル	0				
			測温素子短路：ハードフェイル	1			1	ハード
	*Err.13		USP23限界を超過：ソフトフェイル	0			0	ソフト
			USP23限界を超過：ハードフェイル	1				
	*Err.22		警報タイムアウト：ソフトフェイル	0			0	ソフト
			警報タイムアウト：ハードフェイル	1				
	*SOFT	ソフトフェイル時の動作指定	FAIL表示点滅および接点開閉動作	0			0	接点動作あり
			FAIL表示点滅のみ（接点動作なし）	1				
54	*E5.LIM	E5限界値	最小抵抗値の逆数（最小抵抗値）				500	mS
							0.002	kΩ
	*E6.LIM	E6限界値	最大抵抗値の逆数（最大抵抗値）				1.0	uS
							1.0	MΩ
55	*%	mA出力の質量表示	mA1の質量表示：OFF	0			0.0	OFF
			mA1の質量表示：ON	1				
			mA2の質量表示：OFF		0			OFF
			mA2の質量表示：ON		1			
	*%1	mA1の質量値	[YES]キーを押して，0%値変更					
	*0%		0%表示値を質量で設定					
	*100%		100%表示値を質量で設定					
	*%2	mA2の質量値	[YES]キーを押して，0%値変更					
	*0%		0%表示値を質量で設定					
	*100%		100%表示値を質量で設定					
56	*DISP	表示値の小数点位置	自動小数点位置移動	0			0	自動
			固定：X.XXXuS/cmまたはMΩ･cm	1				
			固定：XX.XXuS/cmまたはMΩ･cm	2				
			固定：XXX.XuS/cmまたはMΩ･cm	3				
			固定：X.XXXmS/cmまたはkΩ･cm	4				
			固定：XX.XXmS/cmまたはkΩ･cm	5				
			固定：XXX.XmS/cmまたはkΩ･cm	6				
			固定：XXXXmS/cmまたはkΩ･cm	7				
57	*USP	USP設定	E13無効（USP限界値不検出）	0			0	OFF
			E13有効（USP限界値検出）	1				

6.3.7　時刻の設定

コード 61　*HOUR
*MINUT
*SECND
*YEAR
*MONTH
*DAY

● 日時・時刻を現在の時間に設定します。

時刻設定

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	時計設定	現在の時刻に設定変更 （【>】，【∧】，【ENT】キーで変更）					

6.3.8　初期化

コード 70　*LOAD

● ここでの 1 操作で, 機器を工場出荷時の初期設定に戻すこと（初期化）ができます。この機能はアプリケーションを変更する場合に便利です。

出荷時初期設定への復帰

コード	表　示	機　能	機能の説明	X	Y	Z	初期値	
70	*LOAD	初期設定のロード	初期設定（工場出荷時の設定）にリセット					

7．校　正

7.1　　校正の実施時期

当社ではJIS（NIST）標準液で工場校正した検出器を幅広く揃えているため，通常，電気伝導率/抵抗率機器の校正は必要ありません。セル定数値は検出器の銘板に表示されています。このセル定数をそのままコード03（「6.3.1」項参照）で入力します。

検出器が磨耗（腐食や汚れの付着）してきた場合には，校正が必要となります。次項に校正を２例紹介します。

校正中，温度補償はそのまま有効です。従って読取値は，サービスコード20（「6.3.3」項参照，初期設定は25℃）で設定した基準温度での電気伝導率値に換算したものとなります。

通常，校正は既知温度における既知電気伝導率の溶液を測定して行います。測定値は校正モードで変更します。「7.2」項以降に，この校正の一連の操作手順を図示します。

校正溶液は実験室で調整することができます。一定の塩を水に溶解して正確な濃度の溶液を調整し，機器の設定基準温度（初期設定25℃）で安定させます。溶液の電気伝導率は，文献データ表やこの頁にある表７－１から求めます。

別の校正方法は，標準電気伝導率計で測定した溶液を使用して行うものです。この場合，必ず基準温度で測定を行うようにしてください。機器の温度補償の種類が異なると，誤差の原因となります。

使用する標準電気伝導率計は，正確かつ同じ温度補償演算方法にもとづいているものを必ず使用してください。

●代表的な校正溶液

表７－１は，塩化ナトリウム（NaCℓ）溶液の電気伝導率の代表的な値を示したものです。この塩化ナトリウム溶液は実験室で調整することができます。

表７－１　NaCℓ溶液の25℃における電気伝導率値

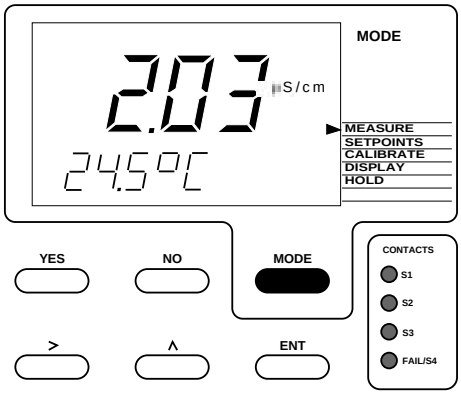
濃度%	濃度mg/kg	電気伝導率
0.001	10	21.4 µS/cm
0.003	30	64.0 µS/cm
0.005	50	106 µS/cm
0.01	100	210 µS/cm
0.03	300	617 µS/cm
0.05	500	1.03 mS/cm
0.1	1000	1.99 mS/cm
0.3	3000	5.69 mS/cm
0.5	5000	9.48 mS/cm
1	10000	17.6 mS/cm
3	30000	48.6 mS/cm
5	50000	81.0 mS/cm
10	100000	140 mS/cm

抵抗率測定では，校正溶液の単位を以下の式で計算することができます。

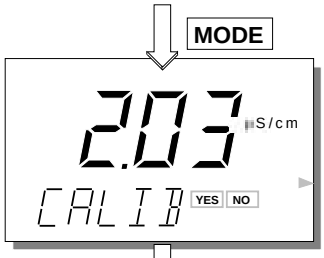
R＝1000/ G［k Ω･cm］（G＝電気伝導率値，µ S/cm の場合）

（例）0.001 質量%の場合，R＝1000/21.4 ＝ 46.7［k Ω･cm］

7.2　校正手順



【MODE】キーを押します。
画面に “ CALIB ” が表示され，YES/NO 表示が点滅します。
画面に “ SETP ” が表示された場合は，【NO】キーを押します。



検出器を標準溶液に浸漬し，
【YES】キーを押します。

指示値が安定したら，【>】，【∧】，
【ENT】キーで値を設定します。

【>】キーで点滅桁を移動します。
【∧】キーで値を増加させます。

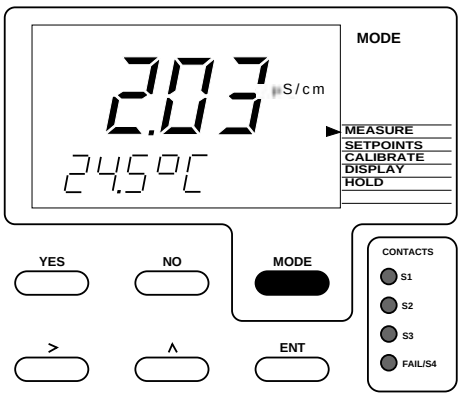
校正値を入力したら，【ENT】キーで確定します。

“ WAIT ” が数秒表示された後，“ CAL.END ” が表示されます。

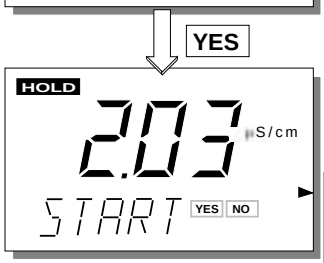
これで校正は完了です。検出器をプロセスに戻し，
【YES】キーを押して測定モードに戻ります。

注）校正が範囲（公称セル定数の±20%）外になると，画面に “ Error3 ” が表示されます。
入力した電気伝導率値，設定済みのセル定数が正しいか再度確認してください。正しいことが確実な場合，次の手順に進みます。間違えがあった場合には【NO】キーを押してください。
【YES】キーを押すと先に進みます。
“ CAL. Cell Constant. ” が表示されます。ここで【YES】キーを押してセル定数を校正します（新しいセル定数が計算・更新されます）。
【NO】キーを押すと，セル定数の校正は中止されます（セル定数は更新されません）。

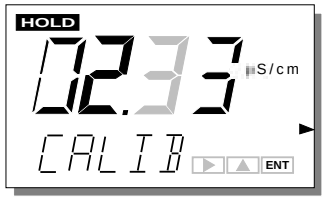
7.3　ホールド有効時の校正手順



【MODE】キーを押します。
画面に “ CALIB ” が表示され，YES/NO 表示が点滅します。
画面に “ SETP ” が表示された場合は，【NO】キーを押します。



検出器を標準溶液に浸漬し，
【YES】キーを押します。



指示値が安定したら，【>】，【^】，
【ENT】キーで値を設定します。

【>】キーで点滅桁を移動します。
【^】キーで値を増加させます。

校正値を入力したら，【ENT】キーで確定します。

“ WAIT ” が数秒表示された後，“ CAL.END ” が表示されます。

これで校正は完了です。検出器をプロセスに戻し，
【YES】キーを押します。

“ HOLD ” が表示されます。【NO】キーを押して
ホールドを終了し，測定モードに戻ります。

8. 保　守

点検・保守を一定の周期で行うことは,「電気伝導率計システム」の測定精度を維持する上で大切です。また,トラブルの予防にも役立ちます。

本章では，性能の維持などを目的とした日常的な点検・保守について説明します。

8.1　「電気伝導率計システム」全般

「電気伝導率計システム」を構成する機器の点検・保守項目を，表８－１および表８－２に示します。

変換部に係わる点検・保守の要領は,「8.4」項で説明します。

8.1.1　定期的に実施する点検・保守

表８－１に，定期的に実施することをお勧めする点検・保守項目を示します。

表８－１　定期的に行う「電気伝導率計システム」の点検・保守項目

機　器	項　　目	推奨実施周期
全　般	標準液校正	６～12ヶ月
検出部	電極の洗浄	２～12ヶ月
	Ｏリングの交換	１～２年
変換部	温度表示値の点検（誤差のチェック）	１～２年
	ヒューズの変換	１～２年

8.1.2　随時実施する点検・保守

測定機能に直接係わりのない保守や，エラーなどに付随する保守は，随時，実施します。

表８－２　随時実施する「電気伝導率計システム」の点検・保守項目

異常現象	点検内容
エラーコード“E1”発生	センサの接液部が汚れていないかチェックしてください。
エラーコード“E22”発生	測定液の電気伝導率値を異常にしている原因（制御機器の故障など）を調査してください。
変換部の窓から内部が見にくい	透明窓の汚れを，ティシュペーパーなどで拭き取ってください（落ちにくい汚れには，中性洗剤を使用）。

8.2　センサの洗浄

8.2.1　洗浄の実施目安

センサに付着した汚れは，電極に分極を起こさせ，測定値に誤差を与えます。測定値に影響する汚れが付着した場合は，センサを洗浄してください。ただし，洗浄は，保守工数をむやみに増やすことがないよう，効果的に行ってください。

本器のように，1000mS/cm以下の測定に用いるセル定数10cm^{-1}の２電極式センサの場合は，それほど短期間ごとの洗浄は必要ありません。校正を実施する際に行ってください。

8.2.2　センサの取り外し

注意

- 測定液がセンサ挿入口から流出しないことを確認してください。
  センサを取り外す際は，安全に留意してください。特に，高温溶液や圧力溶液をご使用の場合は，それらが噴出しないことを確認してください。

スタンド形の場合は，検出部流入側のボール弁（BV1）を全閉にします。

センサを取り外すときは，ソケットにねじ込まれている固定用ねじを緩めます。スパナを使用して，固定用ねじを反時計方向に回してください。

なお，接続してあるセンサケーブルは，コネクタ内を濡らさないために外さないでください。

8.2.3　洗浄の要領

電極はプローブの内径部にあるので，汚れの状態を正確に見ることはできません。汚れの種類や付着の状態はプローブ外周部と同じとみなして，この汚れが落ちるよう，次の要領で洗浄してください。

なお，プローブ内径部を硬いブラシなどで磨くと，電極などに損傷を与えます。洗浄には，必ず，軟らかな用具（綿棒など）を使用してください。

また，洗浄後は，センサを水洗いしてください。

(1)　一般的な汚れ
　中性洗剤を溶かした温水で，洗い落としてください。

(2)　石灰，水酸化物などの化学的汚れ
　5～10%程度の希塩酸溶液を用いてください。
　なお，作業に際しては，体や衣服に塩酸溶液をかけないよう，十分に気を付けてください。

(3)　有機物による汚れ（油，脂肪など）
　アセトンを用いてください。

(4)　藻類，微生物，かびなどによる汚れ
　塩素系溶液（漂白剤）を用いてください。

注意

- 塩素系溶液（漂白剤）を使用するにあたって，塩酸と混合して使用しないでください。塩素ガス（毒性）の発生する危険性があります。
  なお，洗浄剤の使用にあたっては，その容器などに表示されている注意事項を守ってください。

8.3　シール用Oリングの点検

測定液に圧力のある場合，検出部のシール用Oリングが損傷すると，液漏れが生じます。

保守などでセンサを取り外したときは，ソケット部にあるOリングに異常がないことを点検してください。

特に，100℃を超える高温溶液を測定しているときは，Oリングの劣化や変形が早まります。シール性能が残っていても，定期的に交換することをお勧めします。

トラブルが発生した場合の対策

検出部の《異常》は，変換部のFAIL信号で知ることができます。万が一，《異常》が発生した場合は，9章を参照して対処してください。

8.4　変換部の点検・保守要領

8.4.1　前面カバー（窓部）の掃除

注意

- 窓部の掃除に，有機溶剤を使用しないでください。
  曇りやクラッキングの生じることがあります。

前面カバーの透明窓（材質:ポリカーボネート樹脂，耐候処理シート）に付着した汚れは，水に濡らしたティシュペーパーや柔らかな布で拭き取ってください。
落ちにくい汚れの場合は，中性洗剤を付けて拭き取ります。

8.4.2　温度表示値の点検

メッセージ表示部に表示される温度が，正しく測定液の温度を示していることをチェックしてください。
センサケーブルなどに異常（半断線や絶縁不良）があると，正しい温度を示さない場合があります。

8.4.3　ヒューズの交換

注意

感電注意

- ヒューズの交換は，必ず電源の供給を停止して行ってください。

変換部内にあるヒューズは，1～2年ごとに交換することをお勧めします。
ヒューズは，器内の奥の電源端子の右隣にあります（図8－1参照）。
ヒューズボックスカバー（ヒューズ装着）は，手前に引いて外してください。
ヒューズは，適合する定格のものを使用してください。
　0.1A タイムラグヒューズ（形式:ZVJ00101）:100V 系電源用

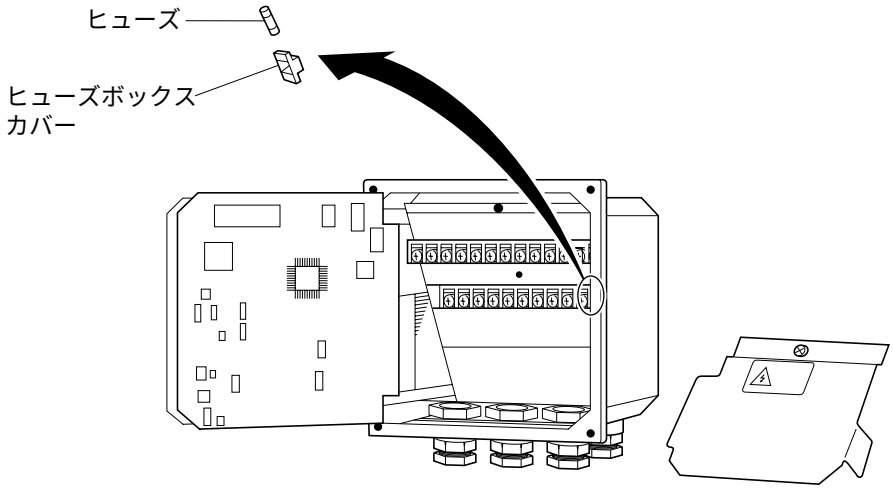


図8－1　変換部のヒューズ

9．トラブルシューティング

変換部はマイクロプロセッサを搭載した分析計で，連続自己診断機能でその正常運転を検証しています。マイクロプロセッサ自身の故障でエラーメッセージが発生することはほとんどありません。エラー検出設定値がアプリケーションに適切なものでない場合には，以下の説明を参考にサービスコードで再設定を行ってください。

変換部は，また，電極が指定された限界値内で機能していることを確認するチェック機能も備えています。この機能では，測定回路で故障が発生した場合にのみ FAIL 接点が切り換わり，FAIL 表示が点灯します。

以下に，変換部のトラブルシューティング手順の概略と，エラー番号，その原因と対策の詳細な表を示します。

9.1　診断機能

9.1.1　オフラインチェック

変換部には，校正にて変更されるセル定数の診断チェック機能が内蔵されています。変更された値がサービスコード 03 で設定した公称値の 80～120%の範囲内にあるかどうかをチェックし，範囲外である場合にはエラー番号（E3）で通知します。

変換部では，手動温度補償（「6.2.5」項参照）を行っている間の温度補償係数のチェックも行います。温度補償係数が 0～+3.5%/℃の範囲内にあるかどうかをチェックし，範囲外である場合にはエラー番号 E2 が表示されます。

9.1.2　オンラインチェック

変換部では，種々のオンラインチェックで，接続されている電極の汚れや分極による異常を検知・通知し，常に最適な測定が行われるようになっています。異常が検知されると，FAIL 接点が閉じ，また LED ランプが点灯し，液晶画面の FAIL 表示が点灯します。

変換部は，測定中に測定パルス周波数を調節して実際の測定が最適な条件で行われるようにしています。低電気伝導率では，ケーブルや電極の容量による誤差が生じる場合があり，このような誤差は測定パルス周波数が低くなると減少します。一方，高電気伝導率では，容量の影響はほとんどなく，誤差の原因の多くは電極の分極や汚れによるものです。このような誤差は逆に測定パルス周波数を上げると減少します。

変換部は，常に容量や分極による故障で生じるひずみを電極からの信号でチェックしています。パルス信号の立上りと立下りの差が 20%を越えると，エラー番号 E1 が表示され，FAIL 警報が作動します。サービスコード 05 でこのチェック機能の有効 / 無効を切り換えることができます。

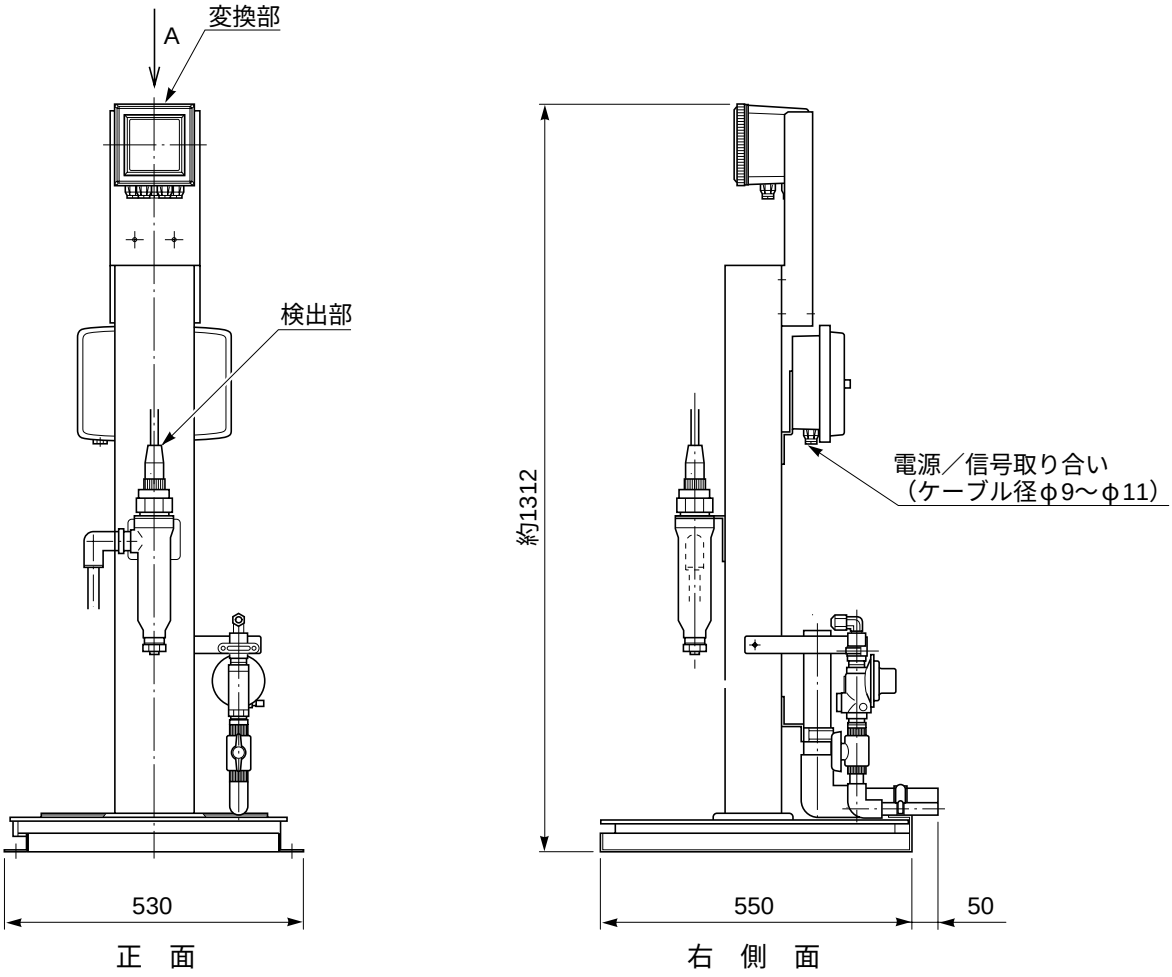
表９－１は変換部で検知される異常の内容をまとめたエラーメッセージ一覧表です。

表９－１　エラーメッセージ一覧表

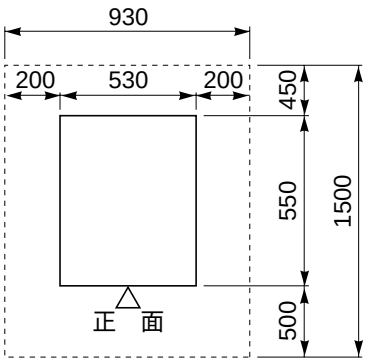
エラー番号	エラー内容	考えられる原因	対　策
E1	電極の分極	電極表面の汚れ 電気伝導率が高すぎる	電極の洗浄，校正 電極の交換
E2	温度係数異常 （0～+3.5%/℃の範囲を外れたとき）	温度係数の現場校正が不適切	再設定 校正係数再計算
E3	校正異常	校正値がコード03で設定した公称値の±20%の範囲外	電極のチェック 単位（μS/cm，mS/cm，kΩ･cm，MΩ･cm）のチェック 再校正
E4	ユーザマトリクス入力不適合	5x5マトリクスへの入力データが不適切	再入力
E5	電気伝導率が高すぎる，または抵抗率が低すぎる（コード54で設定した限界値に対して）	配線不良 電極の内部漏洩 ケーブル不良	配線をチェック（「3.5.7」参照） 電極の交換 ケーブルの交換
E6	電気伝導率が低すぎる，または抵抗率が高すぎる（コード54で設定した限界値に対して）	電極が測定液に浸漬していない 配線不良 ケーブル不良	電極を浸漬させる 配線をチェック（「3.5.7」参照） ケーブルの交換
E7	温度検出器断線 （Pt1000：T>250℃） （Pt100/Ni100：T>200℃） （8.55k：T<-20℃） （PB36：T<-10℃）	測定液温度が高すぎる，または低すぎる 接続している検出器が不適切 配線不良	測定液のチェック 検出器の形名のチェック 接続とケーブルのチェック
E8	温度検出器短絡 （Pt1000/Pt100/Ni100：T<-20℃） （8.55k/PB36：T>120℃）	測定液温度が高すぎる，または低すぎる 接続している検出器が不適切 配線不良	測定液のチェック 検出器の形名のチェック 接続とケーブルのチェック
E9	ゼロ校正不可	センサが乾燥していない ケーブル容量によりゼロ値が高すぎる	センサの乾燥 ケーブルの交換
E10	EEPROM書込み不良	電気回路の故障	再度入力して，解決しない場合，当社へご連絡ください
E13	USP限界値超過	USP限界値より電気伝導率が高い	測定水，測定系をチェック
E15	温度に対するケーブル抵抗が±15℃を越える	ケーブル抵抗が高すぎる 接続の腐食 接続している検出器が不適切	ケーブルのチェック 清掃，再端末処理 再設定
E17	出力スパンが制限範囲外	設定が不適切	再設定
E18	非線形出力設定値が不適切	単調増加/単調減少になっていない	再設定
E19	設定値が許容範囲外	入力設定値が不適切	再設定
E20	全設定データの消失	電気回路の故障	当社へご連絡ください
E21	チェックサムエラー	非常に強い電磁気的干渉	当社へご連絡ください
E22	警報タイムアウト時間超過	ソフトウェア故障 プロセス制御の無効状態が警報タイムアウト時間を越えている	制御機器のチェック コード47で設定した警報タイムアウト時間の変更

10. 付　録

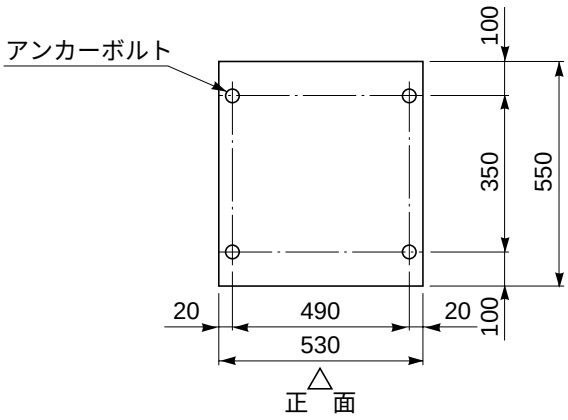
10.1　スタンド形外形図



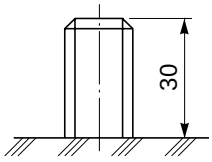
保守スペース

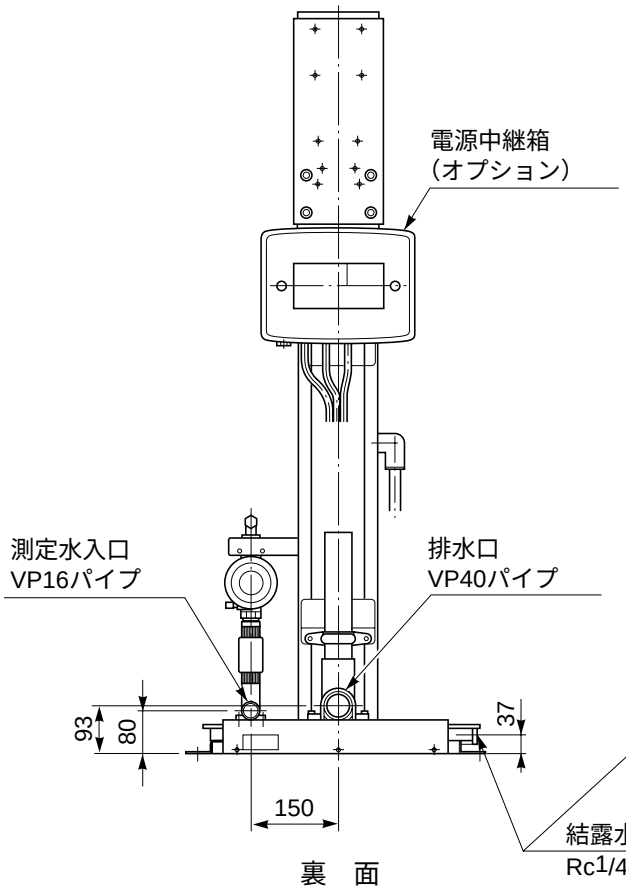


アンカープラン

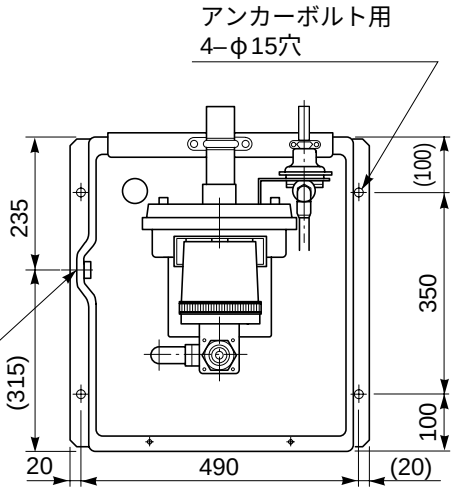


アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)





裏　面



A矢視図

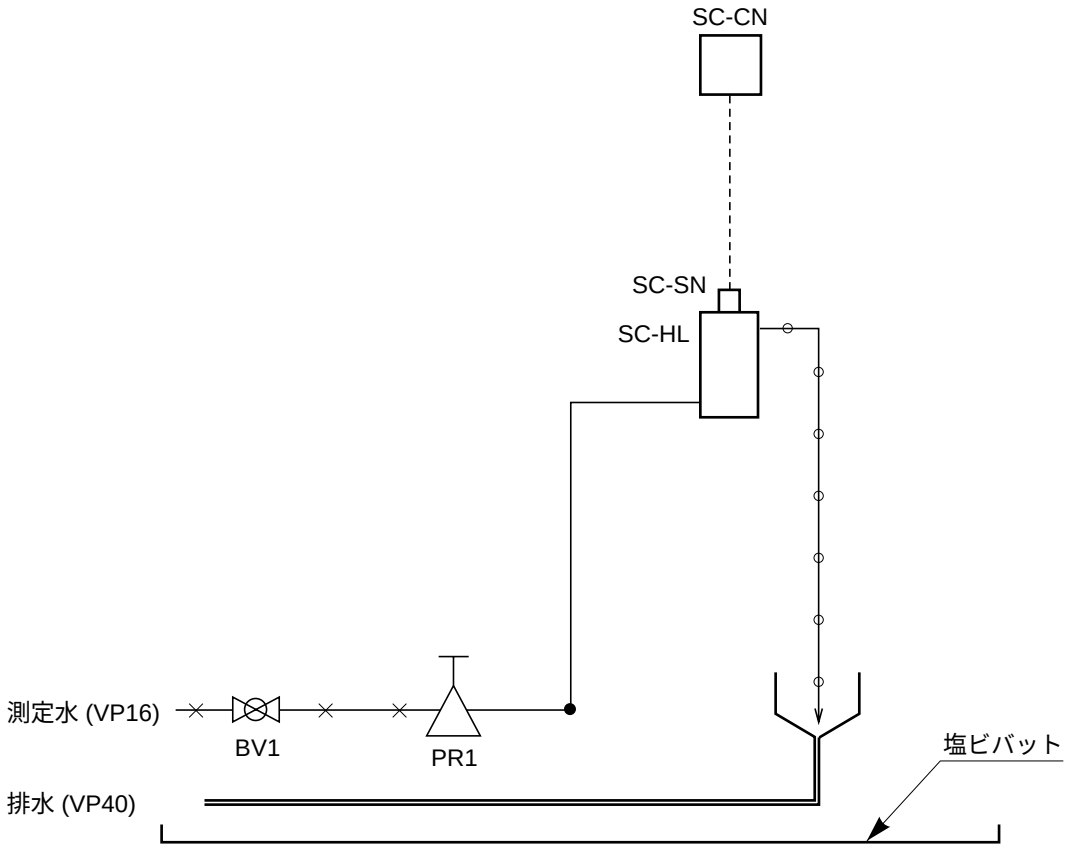
仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約35kg

10.2　スタンド形配管系統図

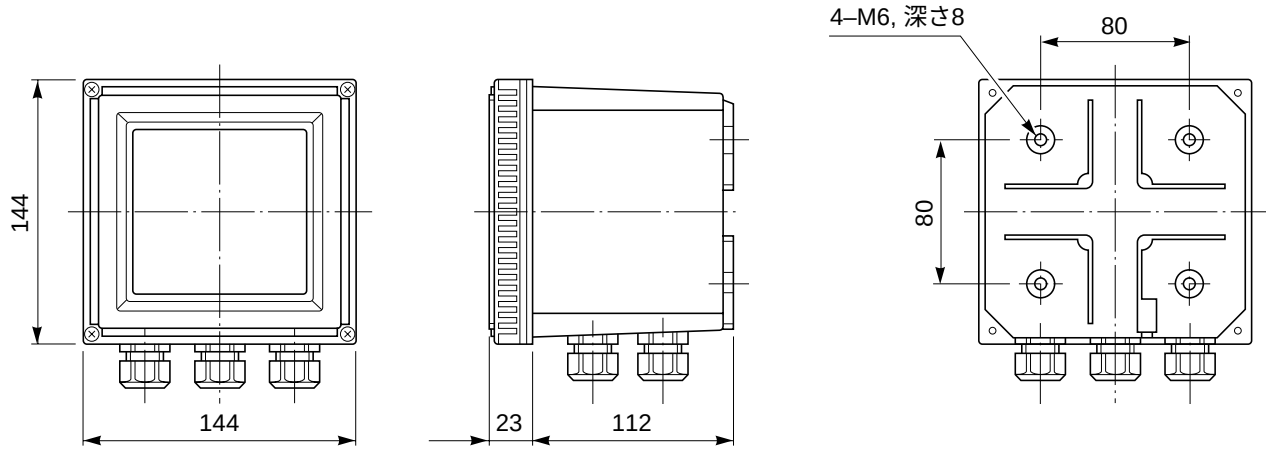
記　号	名　称	備　考
BV1	ボール弁	TS16
PR1	減圧弁	Rc 3/4
SC-SN	センサ	
SC-HL	ホルダ	
SC-CN	変換部	

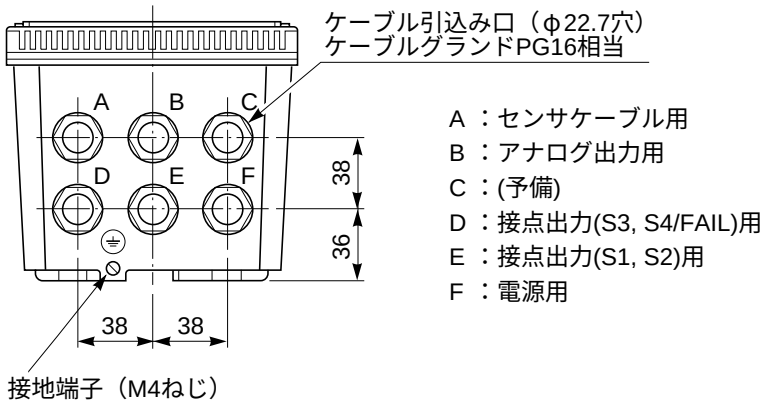
記　号	配管仕様
———	φ12/φ9ポリエチレンチューブ
—o—o—o—	φ22/φ15軟質網入りチューブ
—×—×—×—	VP16硬質塩化ビニルパイプ
═══	VP40硬質塩化ビニルパイプ



10.3　単体外形図

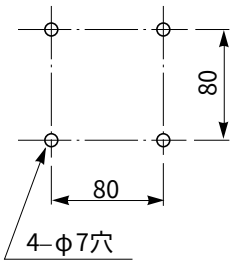
10.3.1　変換部





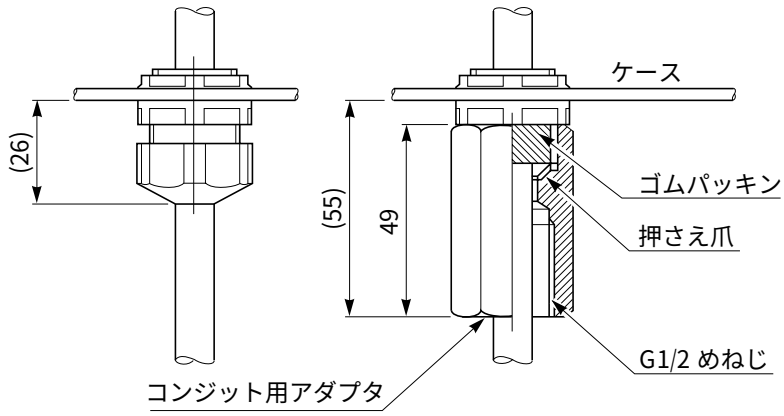
A ：センサケーブル用
B ：アナログ出力用
C ：(予備)
D ：接点出力(S3, S4/FAIL)用
E ：接点出力(S1, S2)用
F ：電源用

取付寸法



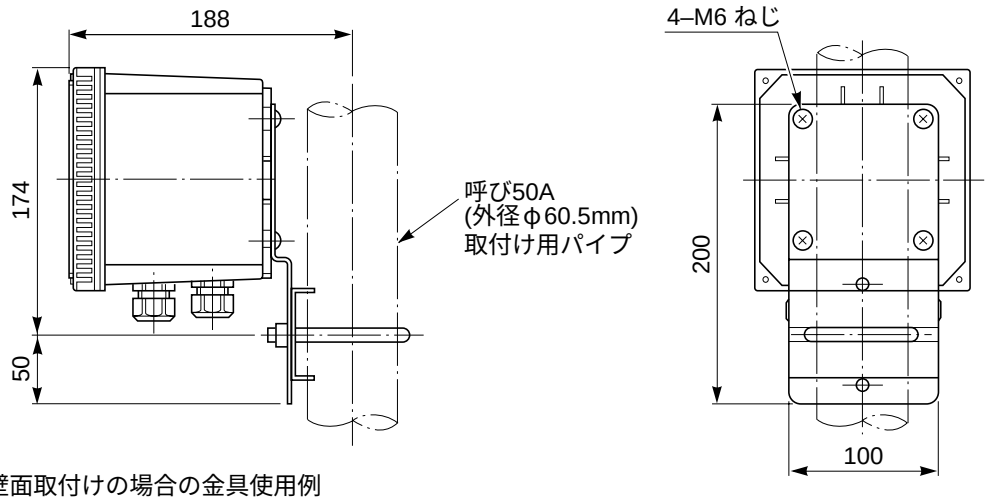
質　量：約2.5kg

● コンジット工事用アダプタ（形式：ZVJFK401）

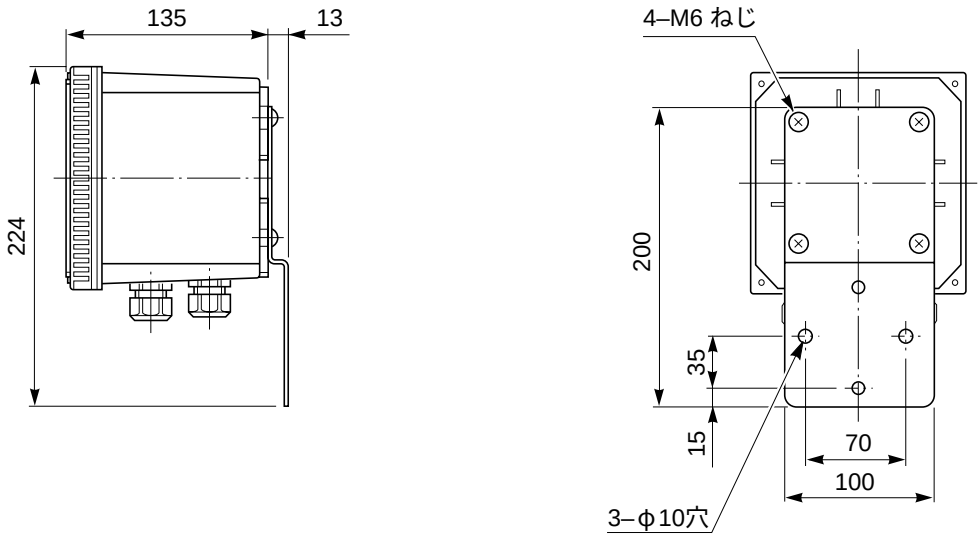


● パイプ取付け金具 / 壁面取付け金具（形式：ZVJFK101）

① パイプ取付けの場合の金具使用例

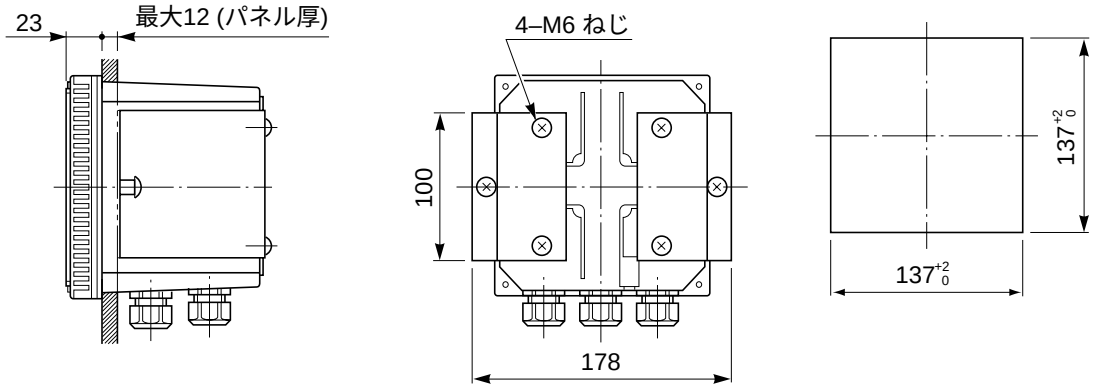


② 壁面取付けの場合の金具使用例

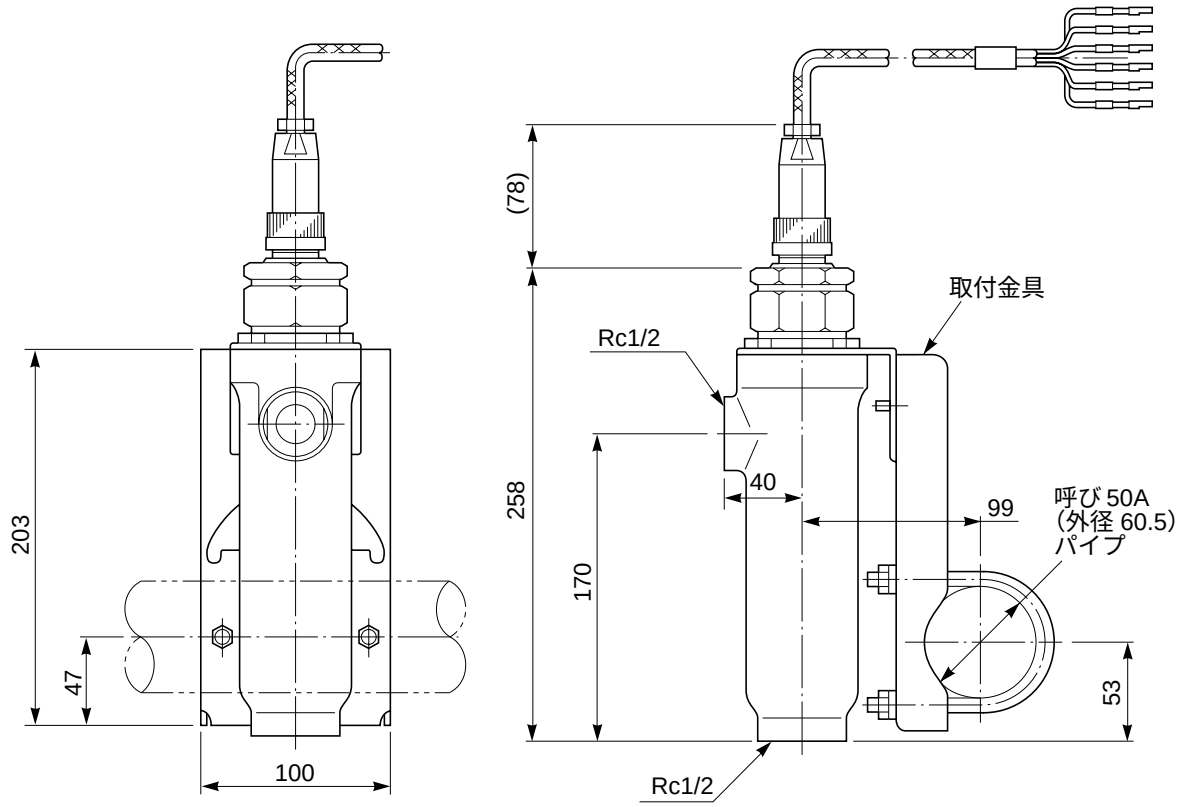


● パネル取付け金具（形式：ZVJFK201）

パネルカット寸法



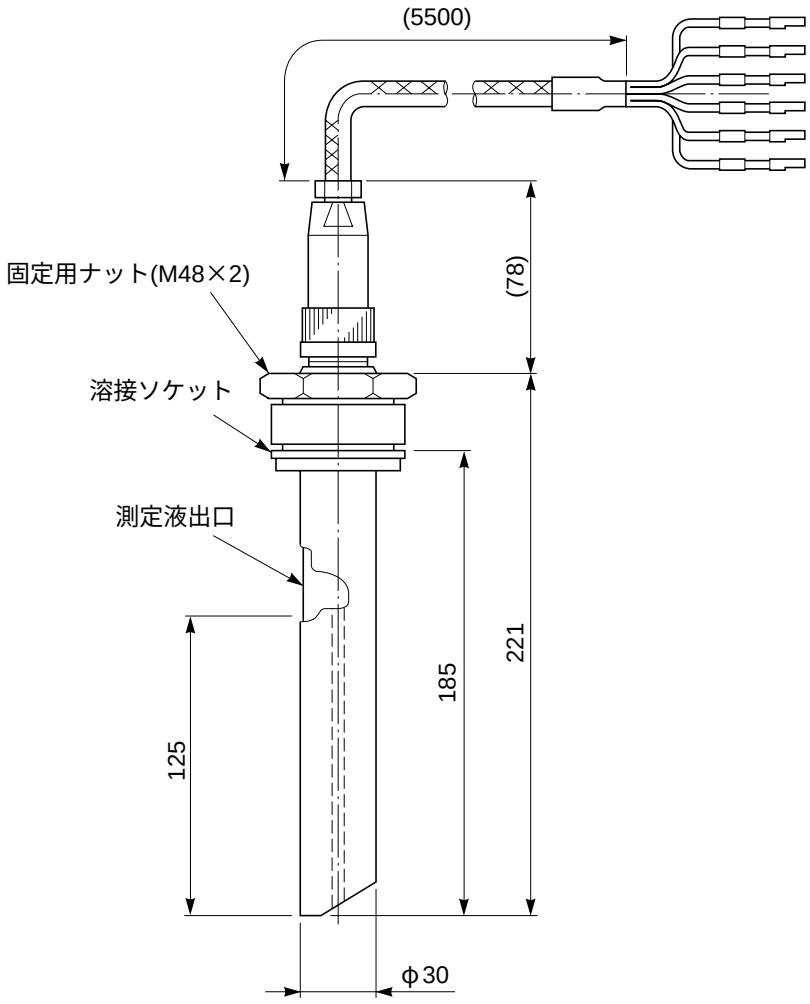
10.3.2　検出部



注）取付金具（形式：ZVJFK301）はオプションです。

材　質：PP
質　量：約3.6kg

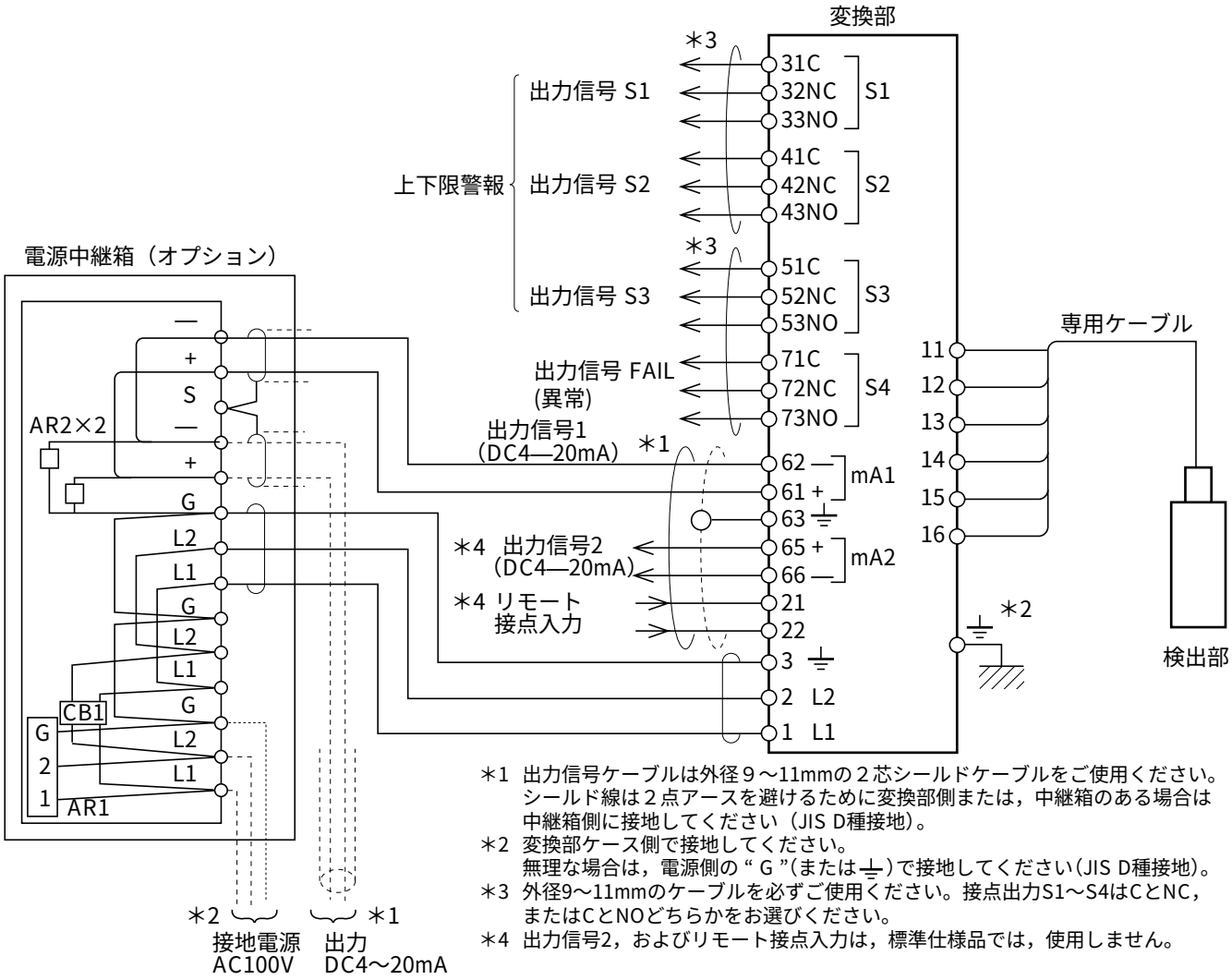
10.3.3　センサ



質　量：約2.2kg

10.4　配線系統図

10.4.1　電源中継箱がある場合



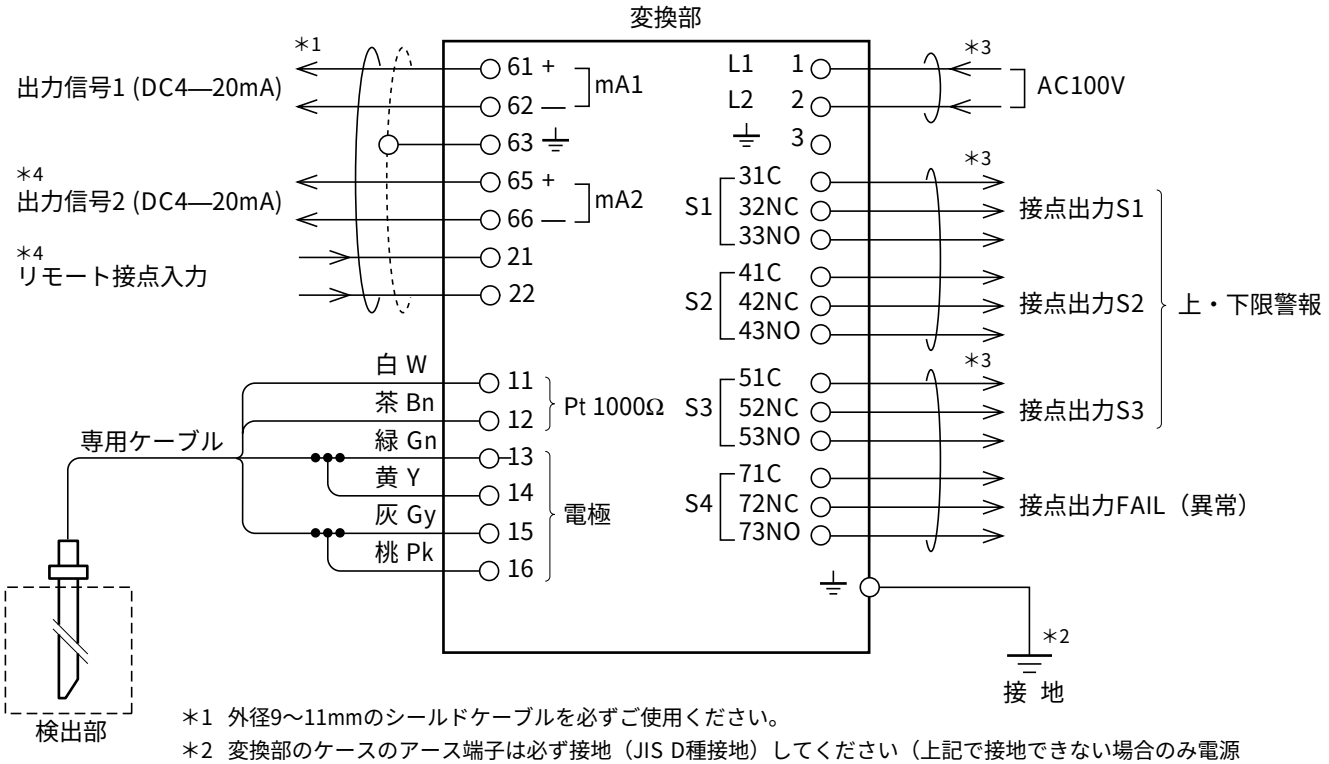
＊1 出力信号ケーブルは外径９～11mmの２芯シールドケーブルをご使用ください。
シールド線は２点アースを避けるために変換部側または，中継箱のある場合は
中継箱側に接地してください（JIS D種接地）。

＊2 変換部ケース側で接地してください。
無理な場合は，電源側の“ G ”(または⏚)で接地してください(JIS D種接地)。

＊3 外径9～11mmのケーブルを必ずご使用ください。接点出力S1～S4はCとNC，
またはCとNOどちらかをお選びください。

＊4 出力信号2，およびリモート接点入力は，標準仕様品では，使用しません。

10.4.2　電源中継箱がない場合



＊1 外径9～11mmのシールドケーブルを必ずご使用ください。

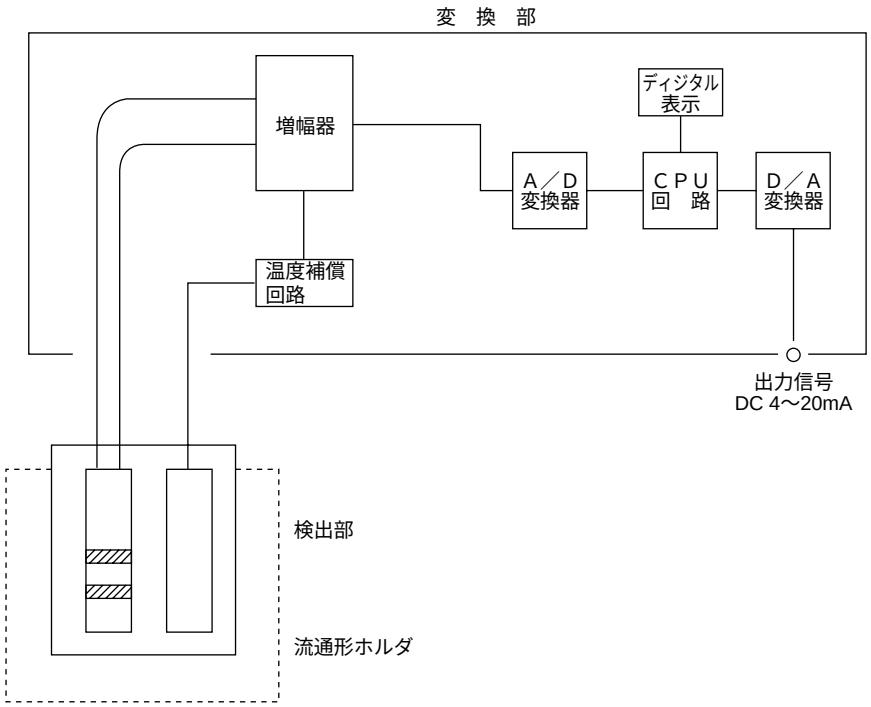
＊2 変換部のケースのアース端子は必ず接地（JIS D種接地）してください（上記で接地できない場合のみ電源ケーブル側で接地してください。ただし，2点接地は絶対にしないでください）。

＊3 外径9～11mmのケーブルを必ずご使用ください。接点出力S1～S4はCとNC，またはCとNOどちらかをお選びください。

＊4 出力信号2，およびリモート接点入力は，標準仕様品では，使用しません。

10.5 原　理

電気伝導率計の原理図を下図に示します。



電気伝導率とは，断面積１ cm²，距離１ cm の相対する電極間にある溶液が持つ電気抵抗の逆数で，規定されています。

今，断面積A cm² の極をＬ cm 離し，その極間に溶液を満たし，極間の抵抗を測定すると

$$R = \rho \frac{L}{A} \cdots\cdots ①$$

が成り立ちます。

ここで，Ｒ：抵抗（Ω）

Ｌ：距離（cm）

Ａ：断面積（cm²）

ρ：比抵抗（Ω・cm）

電気伝導率Ｋは ρ の逆数で，

$$K = \frac{1}{\rho} = \frac{L}{AR} \cdots\cdots ②$$

となり S/cm の単位となります。

$\frac{L}{A}$ は電気伝導率測定用セル固有の値を持ち，セル定数と呼ばれ cm^{-1} の単位を持っています。

電気伝導率を測定するとは，②式より検水の抵抗を測定することであります。

すなわち，試料に一対（２極）の電極を浸漬し，これに電流を流して抵抗を測定します。

抵抗の測定には，一般に加えた電圧と流れる電流からオームの法則によって求めます。

セルに加える電圧は，電極面と検水との間の分極作用の影響を少なくするため，交流の電圧を使用します。

一方，A.T.C 電極（温度補償電極）は，電気伝導率計増幅器に接続され，その増幅度を液温度により変えることで，温度補償を行っています。

この増幅器出力はA/D 変換器でディジタル変換された後，CPU 回路に入り，電気伝導率値をディジタル表示すると共に，D/A 変換器を通して電気伝導率値に比例したアナログ信号を出力します。

10.6　パラメータ設定関連資料

10.6.1　マトリクスデータ表（ユーザ選択，コード 22）

マトリックス溶液	温度(℃)	データ1	データ2	データ3	データ4	データ5
塩酸（陽イオン）		0 ppb	4 ppb	10 ppb	20 ppb	100 ppb
純水	0	0.0116 µS/cm	0.0228 µS/cm	0.0472 µS/cm	0.0911 µS/cm	0.450 µS/cm
	10	0.0230 µS/cm	0.0352 µS/cm	0.0631 µS/cm	0.116 µS/cm	0.565 µS/cm
	20	0.0419 µS/cm	0.0550 µS/cm	0.0844 µS/cm	0.145 µS/cm	0.677 µS/cm
	30	0.0710 µS/cm	0.085 µS/cm	0.115 µS/cm	0.179 µS/cm	0.787 µS/cm
	40	0.1135 µS/cm	0.129 µS/cm	0.159 µS/cm	0.225 µS/cm	0.897 µS/cm
	50	0.173 µS/cm	0.190 µS/cm	0.220 µS/cm	0.286 µS/cm	1.008 µS/cm
	60	0.251 µS/cm	0.271 µS/cm	0.302 µS/cm	0.366 µS/cm	1.123 µS/cm
	70	0.350 µS/cm	0.375 µS/cm	0.403 µS/cm	0.469 µS/cm	1.244 µS/cm
	80	0.471 µS/cm	0.502 µS/cm	0.533 µS/cm	0.595 µS/cm	1.373 µS/cm
アンモニア純水		0 ppb	2 ppb	5 ppb	10 ppb	50 ppb
	0	0.0116 µS/cm	0.0229 µS/cm	0.0502 µS/cm	0.0966 µS/cm	0.423 µS/cm
	10	0.0230 µS/cm	0.0337 µS/cm	0.0651 µS/cm	0.122 µS/cm	0.535 µS/cm
	20	0.0419 µS/cm	0.0512 µS/cm	0.0842 µS/cm	0.150 µS/cm	0.648 µS/cm
	30	0.0710 µS/cm	0.0788 µS/cm	0.111 µS/cm	0.181 µS/cm	0.758 µS/cm
	40	0.113 µS/cm	0.120 µS/cm	0.149 µS/cm	0.221 µS/cm	0.866 µS/cm
	50	0.173 µS/cm	0.178 µS/cm	0.203 µS/cm	0.273 µS/cm	0.974 µS/cm
	60	0.251 µS/cm	0.256 µS/cm	0.278 µS/cm	0.344 µS/cm	1.090 µS/cm
	70	0.350 µS/cm	0.356 µS/cm	0.377 µS/cm	0.439 µS/cm	1.225 µS/cm
	80	0.471 µS/cm	0.479 µS/cm	0.501 µS/cm	0.563 µS/cm	1.393 µS/cm
モルホリン純水		0 ppb	20 ppb	50 ppb	100 ppb	500 ppb
	0	0.0116 µS/cm	0.0272 µS/cm	0.0565 µS/cm	0.0963 µS/cm	0.288 µS/cm
	10	0.0230 µS/cm	0.0402 µS/cm	0.0807 µS/cm	0.139 µS/cm	0.431 µS/cm
	20	0.0419 µS/cm	0.0584 µS/cm	0.108 µS/cm	0.185 µS/cm	0.592 µS/cm
	30	0.0710 µS/cm	0.0851 µS/cm	0.140 µS/cm	0.235 µS/cm	0.763 µS/cm
	40	0.113 µS/cm	0.124 µS/cm	0.181 µS/cm	0.289 µS/cm	0.938 µS/cm
	50	0.173 µS/cm	0.181 µS/cm	0.234 µS/cm	0.351 µS/cm	1.12 µS/cm
	60	0.251 µS/cm	0.257 µS/cm	0.306 µS/cm	0.427 µS/cm	1.31 µS/cm
	70	0.350 µS/cm	0.357 µS/cm	0.403 µS/cm	0.526 µS/cm	1.52 µS/cm
	80	0.471 µS/cm	0.481 µS/cm	0.528 µS/cm	0.654 µS/cm	1.77 µS/cm
塩酸		1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
	0	65 mS/cm	125 mS/cm	179 mS/cm	229 mS/cm	273 mS/cm
	15	91 mS/cm	173 mS/cm	248 mS/cm	317 mS/cm	379 mS/cm
	30	114 mS/cm	271 mS/cm	313 mS/cm	401 mS/cm	477 mS/cm
	45	135 mS/cm	260 mS/cm	370 mS/cm	474 mS/cm	565 mS/cm
	60	159 mS/cm	301 mS/cm	430 mS/cm	549 mS/cm	666 mS/cm
水酸化ナトリウム		1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
	0	31 mS/cm	61 mS/cm	86 mS/cm	105 mS/cm	127 mS/cm
	25	53 mS/cm	101 mS/cm	145 mS/cm	185 mS/cm	223 mS/cm
	50	76 mS/cm	141 mS/cm	207 mS/cm	268 mS/cm	319 mS/cm
	75	97.5 mS/cm	182 mS/cm	264 mS/cm	339 mS/cm	408 mS/cm
	100	119 mS/cm	223 mS/cm	318 mS/cm	410 mS/cm	495 mS/cm

10.6.2 検出器の選択

(1) 概　要

変換部の入力は自由に設定できるため，検出器の設置も簡単にできます。セル定数が $10cm^{-1}$ で Pt1000 温度電極を持つ標準２電極式検出器を使用する場合は，特別な設定が必要ありません。変換部では，接続された検出器が不適切である場合に，表示画面に何らかのエラーが表示されます。

(2) 検出器の選択

変換部は，標準２電極検出器（Pt1000 測温素子内蔵）に合わせてあらかじめ設定がされており，セル定数が 0.008/cm ～ 50.0/cm の範囲にある２電極式または４電極式の検出器の全てに互換性があります。

(3) 温度電極の選択

変換部では，Pt1000 測温素子内蔵センサを使用した場合にその精度が最も高くなります。ほとんどの場合測温素子は電気伝導率 / 抵抗率検出器に内蔵されているため，その内蔵温度電極が Pt1000 であるかどうかが電気伝導率 / 抵抗率検出器を選択する上でポイントとなります。

10.6.3　他機能の設定

(1) 接点出力

警報，比例制御が全て接点出力で可能になります。これらの設定はサービスコード 40 ～ 47 で行います。また，FAIL 警報も可能です。

(2) 電流出力

測定パラメータと制御信号用の伝送信号は，サービスコード 30 ～ 36 で設定することができます。

(3) 自己診断機能

変換部では，分極チェック機能，校正されたセル定数と変更された温度係数のチェック機能が装備されています。

10.6.4 USP23 水質純度モニタリング

USP23 に準拠した水質監視

(1) USP23 とは？

USP は合衆国薬局方を意味し，医薬品業界のためのガイドライン発行に関して責任を持つところです。

合衆国の医薬品市場においては，これらのガイドラインを実行することが強く推奨されています。合衆国を含む全世界の医薬品市場を考えると，USP は大変重要な意味を持っています。

(2) USP23 とは電気伝導率測定のガイドラインです。

USP23は従来の複雑な分析方法に代わり，単に電気伝導率測定を行うことにより水質を管理する方法です。

(3) USP23 にもとづく電気伝導率測定とは？

もし，薬品の製造に使用する水が，25℃の基準温度で 1.3 μ S/cm 以下であるように作られていたならば何も問題はありません。しかしUSP23を作った委員会（PHRMA WQC）は，水質管理基準に簡単な塩化ナトリウムモデルを選択せず，代わりに，塩化物－アンモニア電気伝導率モデルを選びました。

WQCの目的は，水質を決定するための容易な方法を見つけることであり，そのためにプロセス温度でのオンライン分析を必要としました。しかし，そのための温度レスポンスモデルは，自然界の，例えばNaCℓモデルではなく，USP23の定める「段階１」と呼ばれる不連続な温度レスポンスモデルに決定されました。

図 10 － 1，表 10 － 1 を参照してください。

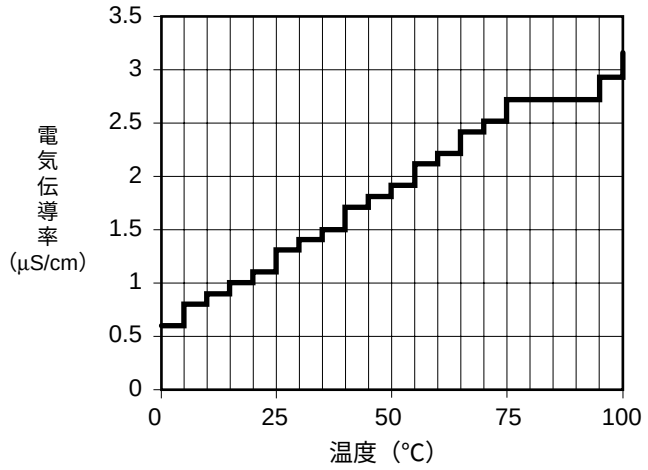


図 10 － 1　温度補償をしない生の電気伝導率値

表 10 － 1

温度(℃)	μS/cm	温度(℃)	μS/cm
0	0.6	45	1.8
5	0.8	50	1.9
10	0.9	55	2.1
15	1	60	2.2
20	1.1	65	2.4
25	1.3	70	2.5
30	1.4	75	2.7
35	1.5	95	2.9
40	1.7	100	3.1

本器は，この「段階１：温度ごとに設けられた電気伝導率上限値」を内蔵し，測定液がこの基準値を満たしているかどうか，判定することができます。

USP23 は段階１に合致しない場合には，段階２，段階３に進むことを求めます。本器は段階１を満たすかどうか判定できますが，段階２，３の分析方法は複雑であるために，本器はその判定を行うことはできません。

(4) 本器の US23 の判定方法

① USP23 の段階１判定のため，エラーコード 13 を設けました。エラーコード 13 は，測定範囲，温度補償方法に影響されません。測定液が USP23 上限値を越えると，ディスプレイ上に E13 が表示され，USP 警報用に接点機能を設定した場合には，接点も動作します。

② USP 警報用に接点を設定することができます。S1～S4 の接点を USP 警報として選ぶことができます。USP 上限値が近づくと，接点は閉じます。安全のため，USP 警報にはマージンを設定することができます。例として，液温 64℃でマージンを 20%に設定した場合，USP 警報接点は温度補償なしの 0.8 × 2.2 μ S/cm ＝ 1.76 μ S/cm で動作します。FAIL，E13 の表示，FAIL 接点の動作は USP23 上限値ちょうどで行われます。マージン設定には影響されません。

③ USP の設定を行った場合にも，他の全ての機能は変わらずに使用できます。抵抗率測定モードでも USP の判定が可能です。抵抗率モードでの表示は，電気伝導率値の逆数になります。上の例を用いると，温度補償なしで 0.568 Ω･cm で，USP 警報接点が動作します。

(5) USP23 適用のための本器の設定

まず，サービスコード 57 の USP23 を「有効」に設定変更してください。設定を，初期値 0 から 1 に変更してください。

これでディスプレイメニューに温度補償なしの電気伝導率を表示させることもできるようになります。サービスコード 57 で USP を有効に設定すると，DISP モードで温度補償していない「生の電気伝導率値」を表示させることができます。

S1～S4 の接点を USP 警報用に設定できます。サービスコード 40～43 で一桁目を２（上限），２桁目を４（USP），３桁目を０（警報）に設定してください。USP23 上限値に対するマージンは，USP23 用の設定を行った接点の SETP（セットポイント）で，百分率の形で設定できます。

（例）接点 2 を USP 用に設定する場合

サービスコード 41 で，設定を 2.4.0 とします。

SETP.2 で 10%などマージンを設定します（メッセージ：＊%2)。

このマージンは接点出力に対してのみ働き，エラーメッセージE13の発生点には影響しません。E13 は USP23 の上限値を越えた時点で表示されます。

10.6.5 ユーザ設定表控え

●メンテナンスレベル

コード	メッセージ	初期設定値	選択/設定範囲	設定控え
警報	SETP		警報設定値の変更（有効時） *詳細はセッティングレベル参照	
表示	DISP.1 (DISP.2)	温度	温度補償，温度，USP生値，出力電流（mA1，mA2），セル定数，基準温度，ソフトバージョン	

●セッティングレベル

コード	メッセージ	初期設定値	選択/設定範囲	設定控え
警報	S*SETP	上(下)限プロセス警報 (S1～S4)：1.000mS/cm	上(下)限プロセス警報(S1～S4)：0μS～1.999S/cm 0kΩ～999MΩ･cm	
出力レンジ	*RANGE	電気伝導率：0－1mS/cm 抵抗率：0－19.99MΩ･cm	0－0.01μS/cm～0－1999mS/cm，0－0.001kΩ･cm ～0－999MΩ･cm（ゼロサプレッション最大90%）	
ホールド	*HOLD	温度：0－100	最小値-20℃，最大値400℃：25－420℃（すべて）	
温度補償	*TEMP.1 (TEMP.2)	10mA NaCℓ	ホールドON/OFF，直前値/固定値の選択 NaCℓ，マトリックス，出力に対する温度補償係数	

●サービスレベル

コード	メッセージ	初期設定値		選択/設定範囲	設定控え
測定関連項目					
01	*SC.RES	0	電気伝導率	電気伝導率(0)/抵抗率(1)	
02	*4-ELEC	0	2電極式	2電極式(0)/4電極式(1)	
03	*0.10xC	0.100	cm^{-1}	0.008～50.0cm^{-1}	
05	*POL.CK	1	ON	分極チェックOFF(0)/分極チェックON(1)	
温度測定関連項目					
10	*T.SENS	0	Pt1000	Pt1000(0)/Ni100(1)/PB36(2)/Pt100(3)/8.55k(4)	
温度補償関連項目					
20	*T.R.℃		25℃	0～100℃	
21 22	*T.C.1 *T.C.2		2.1%/℃ 2.1%/℃	0～3.5%/℃ （*T.C.1，*T.C.2両方とも）	
	*MATRX			塩酸（陽イオン）純水（0～80℃）(1)/アンモニア純水（0～80℃）(2)/モルホリン純水（0～80℃）(3)/塩酸（1～5%，0～60℃）(4)/水酸化ナトリウム（1～5%，0～100℃）(5)/ユーザ設定マトリクス(9)	
電流出力関連項目					
30	*mA	1.1	4－20mA，4－20mA	0－20mA(0)/4－20mA(1)	
31	*OUT.P	0.2	電気伝導率，温度	電気伝導率(0)/電気伝導率（表）(1)/温度(2)/電気伝導率のPI制御(3)	
	*D/R	0	リバース	リバース(0)/ダイレクト(1)	
32	*BURN	0.0	バーンアウトなし	バーンアウトなし(0)/バーンダウン（3.5mA）(1)/バーンアップ（22mA）(2)	
33	*RG.mA2	10%	10%	0～100%	
34	*tl.mA2	100秒	100秒	0～1999秒	
出力接点関連項目					
40	*S1	2.0.0	上限設定値，プロセス警報，警報機能	OFF(0)/下限設定値(1)/上限設定値(2)/ホールド(3)，プロセス警報(0)/比例デューティサイクル制御(1)/比例周波数制御(2)/温度警報(3)/USP(4)，警報機能(0)/PI制御機能(1)	
41	*S2	1.0.0	下限設定値，プロセス警報，警報機能	OFF(0)/下限設定値(1)/上限設定値(2)/ホールド(3)，プロセス警報(0)/比例デューティサイクル制御(1)/比例周波数制御(2)/温度警報(3)/USP(4)，警報機能(0)/PI制御機能(1)	
42	*S3	0.0.0	OFF，プロセス警報，警報機能	OFF(0)/下限設定値(1)/上限設定値(2)/ホールド(3)，プロセス警報(0)/比例デューティサイクル制御(1)/比例周波数制御(2)/温度警報(3)/USP(4)，警報機能(0)/PI制御機能(1)	
43	*S4	4.0.0	Fail警報，プロセス警報，警報機能	OFF(0)/下限設定値(1)/上限設定値(2)/ホールド(3)/Fail警報(4)，プロセス警報(0)/比例デューティサイクル制御(1)/比例周波数制御(2)/温度警報(3)/USP(4)，警報機能(0)/PI制御機能(1)	
44	*D.TIME		0.2秒	0～200秒	
	*P.HYST		2.0%	0.1～100%	
	*T.HYS		1℃	0.1～60.1℃	
45	*RANGE		10.0%	0～100%	
	*PER.		10秒	5～100秒	
	*FREQ.		70パルス数/分	50～120パルス数/分	
ユーザーインターフェース					
50	*RET	1	ON	OFF(0)/ON(1)	
51	*MODE	0	OFF	OFF(0)/ON(1)	
52	*PASS	0.0.0	全てコードなし	パスコードなし(0)/9種のパスコード(1～9)	
53	*Err.01 *Err.05 *Err.06 *Err.07 *Err.08 *Err.13 *Err.22	1 1 1 1 1 0 0	ハードフェイル ハードフェイル ハードフェイル ハードフェイル ハードフェイル ソフトフェイル ソフトフェイル	ソフト(0)/ハード(1) ソフト(0)/ハード(1) ソフト(0)/ハード(1) ソフト(0)/ハード(1) ソフト(0)/ハード(1) ソフト(0)/ハード(1) ソフト(0)/ハード(1)	
	*SOFT	500	接点動作あり	接点開閉動作あり(0)/接点動作なし(1)	
54	*E5.LIM	0.002 1.0	mS kΩ	0～1.999S 0～999MΩ	
	*E6.LIM	1.0 0.0	μS MΩ	0～1999S 0～999MΩ	
55	*%	0	OFF，OFF	OFF(0)/ON(1)	
56	*DISP	0	自動	自動小数点移動(0)/固定(1～7)	
57	*USP		OFF	無効(0)/有効(1)	
時計機能					
61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY		時 分 秒 年 月 日		
出荷時初期設定への復帰					
70	*LOAD				

10.7 仕 様

- 測 定 方 式：交流２電極式
- 検水導入形態：採水形
- 検 水 の 種 類 ：上水プロセスの全ての工程水または，これらに準じる水質の液体
- 電 極 材 質：SUS316
- セ ル 定 数：10cm^{-1}
- 測 定 範 囲：最小 0〜100μS/cm
  最大 0〜1000mS/cm
  下記は，測定範囲の例です。
  0 〜 100μS/cm
  0 〜 200μS/cm
  0 〜 500μS/cm
  0 〜 1000μS/cm
- 表 示：ディジタル液晶3½桁数字
- 繰 り 返 し 性 ：±0.5%FS±0.02mA(変換部のみ)
- 直 線 性 ：±0.5%FS±0.02mA(変換部のみ)
- 温度補償用測温抵抗体：
  Pt1000Ω(センサに内蔵)
- 温度補償演算精度：
  NaCℓ 係数設定の場合；±１%FS
- 応 答 時 間：30s以内(90%応答；検水置換時間は含まない)
- 出 力 信 号：DC4〜20mA(最大負荷抵抗600Ω，絶縁出力)
- 接 点 出 力：
  接点形式；リレー接点出力(無電圧接点)
  接点容量；AC250V,5A,最大100VA
  DC250V,5A,最大 50VA
  接点状態；・上限／下限プロセス警報
  ・ホールド接点出力(ホールドON時に有効)
  ・システムエラーや診断エラー用のFAILアラーム(S４)
  制御機能；・ON／OFF
  ・PIパルス－比例デューティサイクル制御(積分時間)
  ・PI周波数－比例周波数制御(積分時間)
  ・システムエラーや診断エラー用FAILアラーム(S４)

＜接点動作＞

状 態	接点S１〜S３			接点S４		
	LED	NO	NC	LED	NO	NC
励磁時	点灯	閉	開	点灯	開	閉
非励磁時	消灯	開	閉	消灯	閉	開
電源OFF時	消灯	開	閉	消灯	開	閉

- 接 点 入 力：リモートレンジ切換え用の接点入力で，設定したレンジ比が10倍
  接点開：外部接点間抵抗＞100kΩの場合：レンジ1
  接点閉：外部接点間抵抗＜10Ωの場合：レンジ2
  (10×レンジ1)
  注)標準仕様品では，接点入力は使用しません。
- 電 源：AC100V±10%， 50/60Hz(共用)
- 消 費 電 力：約15VA
- 周 囲 温 度：-10〜55℃(検水が凍結しないこと)
- 周 囲 湿 度：10〜90%RH(結露しないこと)
- 検 水 温 度：0〜80℃(凍結しないこと)
- 検 水 流 量：1〜20L/min
- 検 水 圧 力：500kPa以下
- 暖 機 時 間：約10min
- 電極ー変換部間の専用ケーブル長：
  約5.5m(ケーブル外径；約φ9.5mm)
- 材 質：
  接 液 部；
  センサ；SUS316,フッ素ゴム，ガラス強化エポキシ樹脂，グラファイト
  ホルダ；ポリプロピレン樹脂
  配 管；硬質塩化ビニル，ポリエチレン，テトロンブレードビニルホース
  変 換 部；
  ケース；エポキシ樹脂焼付塗装アルミニウム合金鋳物
  カバー，窓；ポリカーボネート
  スタンション；炭素鋼板またはSUS304(ポリウレタン樹脂焼付塗装)
- 外 形 寸 法(H×W×D)：
  変 換 部；144×144×135mm
  セ ン サ；(φ30×221mm)
  ホ ル ダ； 210×73.5×67mm
  スタンド形；(1312)×530×550mm
- 質 量：
  変 換 部；約2.5kg
  セ ン サ；約2.2kg
  ホ ル ダ；約1.0kg
  スタンド形；約35kg
- 塗 装 色：
  変 換 部；
  ケース；オフホワイト(マンセ2.5Y8.4/1.2相当)
  カバー；マンセル5PB4/2相当(半艶)
  スタンション；マンセルN7相当(半艶)
- 設 置 場 所：屋内設置
- 接 地：JIS D種接地(接地抵抗100Ω以下)
- 自己診断機能：以下の異常が検出可能です。
  電気伝導率電極異常
  温度検出器異常
  電極汚れ異常(電極の分極)
  温度補償係数異常
  校正異常
  電気回路異常
  設定入力異常
- デ ー タ 保 護：
  EEPROM；データ保存用
  リチウム電池；時計機能バックアップ用
  監視タイマー；マイクロプロセッサをチェック
- 自動復帰機能：10分間キー操作がないと測定モードに自動復帰
- 電源異常(瞬停の影響)：
  50msec以内は影響なし。50msecを超える場合，電源正常後測定モードへ復帰。
- 操 作 保 護：3桁の設定可能なパスワードを使用
- 法 的 適 合 性：
  EMC ：89/336/EECに準拠・電磁干渉(放射電磁界，電源端子電圧)
  EN 55022 Class Aに準拠
  イミュニティ(静電気放電，放射電磁界，高速過渡バースト) EN 50082-2に準拠
  低電圧：73/23EECに準拠
  設置条件：IEC 1010-1,カテゴリーⅡに準拠する設置

10.8　形式指定

桁	内　　容	注	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Z V F Y　A 3 2 - 0
4	（予備コード桁）		
5	形態 システムコンポーネント形 スタンド形（炭素鋼板） スタンド形（SUS304）	 1, 4 2 2	 0 1 4
6	出力信号 DC4～20mA		 A
7	電源 AC100V，50／60Hz（共用）		 3
10	付加機能 なし 電源ブレーカ付き ＋電源用アレスタ付き A＋出力用アレスタ付き	 4 3	 Y A B

注1．架取付の場合は，シスコテムコンポーネント形を指定すること。架（ZVH）は別項目手配のこと。
注2．スタンド形では，10桁目指定がA，Bの場合には電源中継箱が付加されます。
注3．10桁目の付加機能は，誘導雷被害対策の観点より，システムコンポーネント形以外は，コードBを選定することを推奨します。
注4．システムコンポーネント形の場合，10桁目は，必ず，Yを指定のこと。

10.9　予備品・付属品

電気伝導率計用予備品（5年分）

形式：

1	2	3	4	5	6	7	8
Z	V	K	F	5	Y	0	1

品　　名	仕　　様	数量
ヒューズ（0.1A）	タイムラグヒューズ，ガラス管入り	5個

電気伝導率計保守品

形　式	品　　名	仕　　様	数量
ZVJFG001	Oリング（センサ，ホルダのシール用）		2個
ZVJ00101	ヒューズ（0.1Aタイムラグヒューズ）	ガラス管入り	5個
ZVJFH001	2電極式センサ（SUS316）	セル定数10cm^{-1}	1個
ZVJFJ001	検出部ー変換部間のケーブル	長さ5.5m	1本
ZVJFK101	変換部取付金具	パイプ取付/壁面取付用	1組
ZVJFK201	変換部取付金具	パネル取付用	1組
ZVJFK301	検出部取付金具	パイプ取付用	1組
ZVJFK401	変換部コンジット接続用アダプタ	G1/2メネジ（PF1/2）	1個
ZVJFL001	変換部ケースカバー		1個

納入範囲

品名	システムコンポーネント形	スタンド形
変換部	○	○
検出部	○	○
電源ブレーカ	――	オプション
電源用アレスタ	――	オプション
出力用アレスタ	――	オプション
電源中継箱	――	オプション
端子箱	――	――
脱泡槽	――	――
減圧弁	――	○
配線・配管・弁等	――	○
スタンド	――	○
水質計取付架	――	――
標準付属品（右表）	○	○

標準付属品内訳

品　　名	仕　　様	数量
ヒューズ	0.1Aタイムラグヒューズ，ガラス管入り	１本

別項目手配品

・取付架
・予備品
・保守品

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＺ－ＴＮ**2**ＺＶＦ
マニュアル名称	電気伝導率計 取扱説明書 形式：ＺＶＦ

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確‥‥‥‥‥‥いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号
（ゲートシティ大崎イーストタワー）